Python GUI设计 tkinter菜鸟编程

洪锦魁◎著



- tkinter 适用Python 3.x版
- 270个完整程序实例
- 跨平台窗口程序设计
- tkinter Widget解说
- tkinter.ttk Widget解说
- Widget共通属性
- Widget共通方法
- 变量类别Variable Classes
- 事件绑定Events and Binds
- 小算盘(Calculator)
- 文书编辑程序(Editor)
- 动画游戏设计

清华大学出版社

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

Python GUI 设计——tkinter 菜鸟编程

洪锦魁　著

清華大學出版社
北　京

内 容 简 介

这是国内首先使用 tkinter 设计 GUI 的中文 Python 书籍之一。

本书主要讲解如何在窗口内使用 Python 的内部模块 tkinter 设计图形用户接口 (GUI) 程序，使用户可以利用图形接口与计算机沟通。tkinter 模块是一个跨平台的窗口应用程序，使用它设计的程序未来可以在 Windows、Mac、Linux 系统上执行。

Python 的 tkinter 模块内部有许多 Widget(可以翻译为控件或组件或部件)，有了这些 Widget 就可以设计出所有与图形接口相关的程序应用。本书介绍的 tkinter 模块 Widget 包括 Button(按钮)、Canvas(画布)、Checkbutton(选项钮)、Entry(文本框)、Frame(框架)、Label(卷标)、LabelFrame(卷标框架)、Listbox(窗体)、Menu(菜单)、MenuButton(单选按钮)、Message(信息)、OptionMenu(下拉式窗体)、PanedWindow(面板)、RadioButton(选项钮)、Scale(滚动条值控制)、Scrollbar(滚动条)、Spinbox(可微调输入控件)、Text(文字区域)、TopLevel(上层窗口)。

此外，本书还介绍了与 tkinter 模块设计应用有关的变量类别 (Variable Classes) 与事件绑定 (Events and Binds) 概念。

为了详细讲解 GUI 设计，本书共使用了约 270 个程序实例，详细解析各种 Widget 的用法，同时也将应用扩充到设计文字编辑程序、计算器、动画与相关的游戏设计中。相信读者学完本书可以轻松将 GUI 知识应用到未来职场，成为一位称职的软件工程师，并成为 Python 领域的高手。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Python GUI设计：tkinter菜鸟编程 / 洪锦魁著. —北京：清华大学出版社，2019
ISBN 978-7-302-53064-0

Ⅰ. ①P… Ⅱ. ①洪… Ⅲ. ①软件工具－程序设计 Ⅳ. ①TP311.561

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2019）第 098354 号

责任编辑： 杨迪娜 薛 阳
封面设计： 杨玉兰
责任校对： 胡伟民
责任印制： 李红英

出版发行： 清华大学出版社
网 址： http://www.tup.com.cn，http://www.wqbook.com
地 址： 北京清华大学学研大厦 A 座 **邮 编：** 100084
社 总 机： 010-62770175 **邮 购：** 010-62786544
投稿与读者服务： 010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn
质 量 反 馈： 010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn
印 装 者： 三河市铭诚印务有限公司
经 销： 全国新华书店
开 本： 170mm×240mm **印 张：** 20 **字 数：** 596 千字
版 次： 2019 年 8 月第 1 版 **印 次：** 2019 年 8 月第 1 次印刷
定 价： 79.00 元

产品编号：081902-01

序

本书是一本使用 tkinter 进行 Python GUI 设计的中文图书。

作者在 2017 年 12 月出版了《Python 入门迈向高手之路王者归来》。该书从上市到现在，连续几个月皆是台湾地区 Python 领域最畅销的书籍。该书约 820 页，虽然是目前 Python 图书讲解内容较丰富、应用较广泛的图书，但受限于篇幅，作者深知该书仍无法涵盖所有 Python 的应用，特别是在 GUI 设计部分只是粗浅讲解。

在 Python 应用程序内附有 tkinter 模块。这个模块主要用于设计用户图形接口 (Graphical User Interface，GUI)，也可以用于设计跨平台的窗口应用程序。程序设计人员可以使用此模块的控件 (Widget) 设计图形接口让用户与计算机沟通。tkinter 模块简单好用，但是目前却少有书籍对这个模块做过完整的功能介绍，这也是作者决定撰写本书的动力。

本书基本上不对 Python 语法进行介绍，所以读者需要有一定的 Python 知识基础才适合阅读本书，如果没有 Python 基础，建议先阅读作者所著下列两本书之一，建立起完整的 Python 知识框架。

《Python 零基础最强入门之路王者归来 》

《Python 入门迈向高手之路王者归来 》

本书将通过约 270 个程序实例讲解下列知识。

(1) Python tkinter Widget ;

(2) Python tkinter.ttk Widget ;

(3) Widget 常用属性 ;

(4) Widget 常用方法 ;

(5) 变量类别 ;

(6) 事件与绑定 ;

(7) 计算器设计 ;

(8) 文本编辑程序设计；

(9) 动画游戏设计。

作者曾编写过许多计算机书籍。本书沿袭作者以往著作的特色，程序实例丰富，相信读者只要遵循本书的学习路线，必定可以在最短时间内精通窗口程序设计。本书内容虽力求完美，但是书中疏漏与不足之处在所难免，希望读者不吝指正。

目　　录

第 1 章　基本概念

1-1　认识 GUI 和 tkinter 2

1-2　建立窗口 3

1-3　窗口属性的设置 3

1-4　窗口位置的设置.......................... 5

1-5　认识 tkinter 的 Widget................ 7

1-5-1　tkinter 的 Widget........................... 7

1-5-2　加强版的 tkinter 模块..................... 8

1-6　Widget 的共同属性..................... 9

1-7　Widget 的共同方法..................... 9

第 2 章　标签 Label

2-1　标签 Label 的基本应用.............. 12

2-2　Widget 共同属性 Color............. 14

2-3　Widget 的共同属性 Dimensions.... 15

2-4　Widget 的共同属性 Anchor....... 15

2-5　Label 文字输出换行位置 wraplength............................ 17

2-6　Widget 的共同属性 Font........... 17

2-7　Label 的 justify 参数................. 18

2-8　Widget 的共同属性 Bitmaps................................ 20

2-9　compound 参数....................... 20

2-10　Widget 的共同属性 relief 22

2-11　标签文字与标签区间的间距 padx/pady 22

2-12　图像 PhotoImage 23

2-13　Widget 的共同方法 config( ) 27

2-14　Widget 的共同属性 Cursors 28

2-15　Widget 的共同方法 keys( )...... 29

2-16　分隔线 Separator 30

第 3 章　窗口控件配置管理员

3-1　Widget Layout Manager 33

3-2　pack 方法 33

3-2-1　side 参数 33

3-2-2　padx/pady 参数 37

3-2-3　ipadx/ipady 参数 40

3-2-4　anchor 参数 41

3-2-5　fill 参数 42

3-2-6　expand 参数 45

3-2-7　pack 的方法 47

3-3　grid 方法................................. 48

3-3-1　row 和 column................................. 48

3-3-2　columnspan 参数............................ 50

3-3-3　rowspan 参数 51

3-3-4　padx 和 pady 参数........................... 52

3-3-5　sticky 参数 53

3-3-6　grid 方法的应用............................... 55

3-3-7　rowconfigure( ) 和 columnconfigure( ) 56

3-4　place 方法 58

3-4-1　x/y 参数... 58

3-4-2　width/height 参数........................... 59

3-4-3　relx/rely 参数与 relwidth/relheight 参数 60

3-5　Widget 控件位置总结 62

第 4 章　功能按钮 Button

4-1　功能按钮基本概念..................... 64

4-2　使用 Lambda 表达式 68

4-3　建立含图像的功能按钮 69

4-4　简易计算器按钮布局的应用........ 70

4-5　设计鼠标光标在功能按钮上的形状 72

第 5 章　文本框 Entry
5-1　文本框 Entry 的基本概念 74
5-2　使用 show 参数隐藏输入的字符... 75
5-3　Entry 的 get( ) 方法 77
5-4　Entry 的 insert( ) 方法 79
5-5　Entry 的 delete( ) 方法 80
5-6　计算数学表达式使用 eval( ) 81
第 6 章　变量类别
6-1　变量类别的基本概念 84
6-2　get( ) 与 set( ) 84
6-3　追踪 trace( ) 使用模式 w 86
6-4　追踪 trace( ) 使用模式 r 88
6-5　trace( ) 方法调用的
callback 方法参数 89
6-6　计算器的设计 90
第 7 章　选项按钮与复选框
7-1　Radiobutton 选项按钮.............. 94
7-1-1　选项按钮的基本概念 94
7-1-2　将字典应用在选项按钮上............ 97
7-1-3　盒子选项按钮 98
7-1-4　建立含图像的选项按钮 99
7-2　Checkbutton 复选框 101
7-2-1　复选框的基本概念 101
7-3　简单编辑程序的应用 105
第 8 章　容器控件
8-1　框架 Frame.......................... 108
8-1-1　框架的基本概念 108
8-1-2　在框架内创建 Widget
控件 110
8-1-3　活用 relief 属性......................... 110
8-1-4　在含 raised 属性的框架内
创建复选框..............................111
8-1-5　额外对 relief 属性的支持........... 112
8-2　标签框架 LabelFrame............ 113
8-2-1　标签框架的基本概念 113
8-2-2　将标签框架应用于复选框 115
8-3　顶层窗口 Toplevel 116
8-3-1　Toplevel 窗口的基本概念........... 116
8-3-2　使用 Toplevel 窗口仿真对话框.... 117
第 9 章　与数字有关的 Widget
9-1　Scale 的数值输入控制 120
9-1-1　Scale 的基本概念 120
9-1-2　取得与设置 Scale 的尺度值....... 122
9-1-3　使用 Scale 设置窗口背景颜色..... 123
9-1-4　askcolor( ) 方法......................... 125
9-1-5　容器的应用 126
9-2　Spinbox 控件 127
9-2-1　Spinbox 控件基本概念.............. 127
9-2-2　get( ) 方法的应用 129
9-2-3　以序列存储 Spinbox 的数值
数据 130
9-2-4　非数值数据 131
第 10 章　Message 与 Messagebox
10-1　Message........................... 133
10-1-1　Message 的基本概念 133
10-1-2　使用字符串变量处理 text
参数 134
10-2　Messagebox 135
第 11 章　事件和绑定
11-1　Widget 的 command
参数 141
11-2　事件绑定 142
11-2-1　鼠标绑定的基本应用............... 145
11-2-2　键盘绑定的基本应用............... 147
11-2-3　键盘与鼠标事件绑定的陷阱...... 148
11-3　取消绑定 149
11-4　一个事件绑定多个事件处理
程序 151
11-5　Protocols 152
第 12 章　列表框 Listbox 与滚动条
Scrollbar
12-1　建立列表框 154
12-2　建立列表框项目 insert( ) 155
12-3　Listbox 的基本操作 159
12-3-1　列出列表框的选项数量
size( ) 159

12-3-2 选取特定索引项 selection_set( ) 160
12-3-3 删除特定索引项 delete( ) 161
12-3-4 传回指定的索引项 get( ) 163
12-3-5 传回所选取项目的索引 curselection( ) 164
12-3-6 检查指定索引项是否被选取 selection_includes( ) 165
12-4 Listbox 与事件绑定 165
12-4-1 虚拟绑定应用于单选 165
12-4-2 虚拟绑定应用于多选 167
12-5 活用加入和删除项目 168
12-6 Listbox 项目的排序 170
12-7 拖曳 Listbox 中的项目 171
12-8 滚动条的设计 173

第 13 章 OptionMenu 与 Combobox

13-1 下拉式列表 OptionMenu 177
13-1-1 建立基本的 OptionMenu 177
13-1-2 使用元组建立列表项目 178
13-1-3 建立默认选项 set( ) 178
13-1-4 获得选项内容 get( ) 179
13-2 组合框 Combobox 180
13-2-1 建立 Combobox 180
13-2-2 设置默认选项 current( ) 181
13-2-3 获得目前选项 get( ) 182
13-2-4 绑定 Combobox 183

第 14 章 容器 PanedWindow 和 Notebook

14-1 PanedWindow 186
14-1-1 PanedWindow 基本概念 186
14-1-2 插入子控件 add( ) 186
14-1-3 建立 LabelFrame 当作子对象 187
14-1-4 tkinter.ttk 模块的 weight 参数 188
14-1-5 在 PanedWindow 内插入不同控件 190
14-2 Notebook 191
14-2-1 Notebook 基本概念 191
14-2-2 绑定选项卡与子控件内容 192

第 15 章 进度条 Progressbar

15-1 Progressbar 的基本应用 195
15-2 Progressbar 动画设计 196
15-3 Progressbar 的方法 start( )/step( )/stop( ) 198
15-4 indeterminate 模式 200

第 16 章 菜单 Menu 和工具栏 Toolbars

16-1 菜单 Menu 设计的基本概念 202
16-2 tearoff 参数 204
16-3 菜单列表间加上分隔线 205
16-4 建立多个菜单的应用 206
16-5 Alt 快捷键 208
16-6 Ctrl+ 快捷键 210
16-7 创建子菜单 211
16-8 建立弹出式菜单 212
16-9 add_checkbutton( ) 213
16-10 创建工具栏 Toolbar 215

第 17 章 文字区域 Text

17-1 文字区域 Text 的基本概念 218
17-2 插入文字 insert( ) 220
17-3 Text 加上滚动条 Scrollbar 设计 221
17-4 字形 224
17-4-1 family 224
17-4-2 weight 225
17-4-3 size 227
17-5 选取文字 228
17-6 认识 Text 的索引 229
17-7 建立书签 232
17-8 标签 233
17-9 Cut/Copy/Paste 功能 236
17-10 复原与重复 239
17-11 查找文字 241
17-12 拼写检查 243

17-13 存储 Text 控件内容 244
17-14 新建文档 248
17-15 打开文档 249
17-16 默认含滚动条的 ScrolledText 控件 251
17-17 插入图像 252

第 18 章 Treeview

18-1 Treeview 的基本概念 254
18-2 格式化 Treeview 栏位内容 258
18-3 建立不同颜色的行内容 260
18-4 建立层级式的 Treeview 262
18-5 插入图像 263
18-6 Selection 选项发生与事件触发 264
18-7 删除项目 266
18-8 插入项目 267
18-9 双击某个项目 270
18-10 Treeview 绑定滚动条 271
18-11 排序 272

第 19 章 Canvas

19-1 绘图功能 277
19-1-1 建立画布 277
19-1-2 绘制线条 create_line( ) 277
19-1-3 绘制矩形 create_rectangle( ) 281
19-1-4 绘制圆弧 create_arc( ) 282
19-1-5 绘制圆或椭圆 create_oval( ) 284
19-1-6 绘制多边形 create_polygon( ) 285
19-1-7 输出文字 create_text( ) 286
19-1-8 更改画布背景颜色 286
19-1-9 插入图像 create_image( ) 287
19-2 鼠标拖曳绘制线条 288
19-3 动画设计 289
19-3-1 基本动画 289
19-3-2 多个球移动的设计 290
19-3-3 将随机数应用于多个球体的移动 291
19-3-4 消息绑定 292
19-4 反弹球游戏设计 293
19-4-1 设计球往下移动 293
19-4-2 设计让球上下反弹 295
19-4-3 设计让球在画布四面反弹 296
19-4-4 建立球拍 297
19-4-5 设计球拍移动 298
19-4-6 球拍与球碰撞的处理 299
19-4-7 完整的游戏 301

附录 A RGB 色彩表 304
附录 B 函数或方法索引表 310

01

第 1 章

基本概念

本章摘要

1-1 认识 GUI 和 tkinter
1-2 建立窗口
1-3 窗口属性的设置
1-4 窗口位置的设置
1-5 认识 tkinter 的 Widget
1-6 Widget 的共同属性
1-7 Widget 的共同方法

1-1 认识 GUI 和 tkinter

GUI 英文全称是 Graphical User Interface，中文为图形用户接口。早期人与计算机之间的沟通是文字形式的沟通，例如，早期的 DOS 操作系统、Windows 的命令提示符窗口、Linux 系统，等等。本书主要说明如何设计图形用户接口，以让用户可以与计算机进行沟通，并介绍使用 Python 内附的 tkinter 模块设计相关程序。

tkinter 是一个开放源码的图形接口开发工具，原来是用 TCL(Tool Command Language，工具命令语言) 编写的 GUI 函数库，最初发展是从 1991 年开始，具有跨平台的特性，可以在 Linux、Windows、Mac OS 等操作系统上执行。这个 tkinter 工具提供许多图形接口，例如，标签 (Label)、菜单 (Menu)、按钮 (Button) 等。目前，这个 tkinter 工具已经移植到 Python 语言，属于 Python 语言内建的模块，在 Python 2 版本中该模块名称是 tkinter，在 Python 3 版本中该模块被称为 tkinter 模块。

在安装 Python 时，就已经同时安装此模块了，在使用前只需导入此模块即可，如下所示。

```
from tkinter import *
```

之后我们就可以使用此模块的工具设计多样化的 GUI 程序了。软件版本变化很快，在正式进入 Python 的 tkinter 模块前首先介绍如何了解自己的 tkinter 版本。

程序实例 ch1_0.py：列出 tkinter 版本。

```
# ch1_0.py
import tkinter

print(tkinter.TkVersion)
```

执行结果

```
======================= RESTART: D:/PythonGUI/ch1_0.py =======================
8.6
>>>
```

一般 8.5 以后的版本功能比较健全。

1-2 建立窗口

可以使用下列方法建立窗口。

```
root = Tk( )              # root 是自定义的 Tk 对象名称，也可以取其他名称
root.mainloop( )          # 放在程序最后一行
```

通常将使用 Tk( ) 方法建立的窗口称为根窗口，之后可以在此根窗口中建立许多控件，也可以在此根窗口中建立上层窗口。本例中笔者用 root 当作对象名称，读者也可以自行取其他名称。上述 mainloop( ) 方法可以让程序继续执行，同时进入等待与处理窗口事件，单击窗口右上方的“关闭”按钮，此程序才会结束。

程序实例 ch1_1.py：建立空白窗口，窗口默认名称是 tk。

```python
# ch1_1.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.mainloop()
```

执行结果　下方右图是更改窗口大小后的结果。



上述左边窗口大小是默认大小，当窗口出现后，可以拖曳移动窗口或更改窗口大小。

注　在 GUI 程序设计中，有时候也将上述所建立的窗口 (window) 称为容器 (container)。

1-3 窗口属性的设置

下列是与窗口相关的方法。

方法	说明
title( )	可以设置窗口的标题
geometry("widthxheight+x+y")	设置窗口宽 width 与高 height，单位是像素 pixel，设定窗口位置
maxsize(width,height)	拖曳时可以设置窗口最大的宽 (width) 与高 (height)
minsize(width,height)	拖曳时可以设置窗口最小的宽 (width) 与高 (height)
configure(bg="color")	设置窗口的背景颜色
resizable(True,True)	可设置是否更改窗口大小，第一个参数是宽，第二个参数是高，如果要固定窗口宽与高，可以使用 resizeable(0,0)
state("zoomed")	最大化窗口
iconify( )	最小化窗口
iconbitmap("xx.ico")	更改默认窗口图标

程序实例 ch1_2.py：设置窗口标题为 MyWindow，同时设置宽是 300，高是 160。

```
1  # ch1_2.py
2  from tkinter import *
3
4  root = Tk()
5  root.title("MyWindow")        # 窗口标题
6  root.geometry("300x160")      # 窗口大小
7  root.configure(bg='yellow') # 窗口背景颜色
8  root.mainloop()
```

执行结果



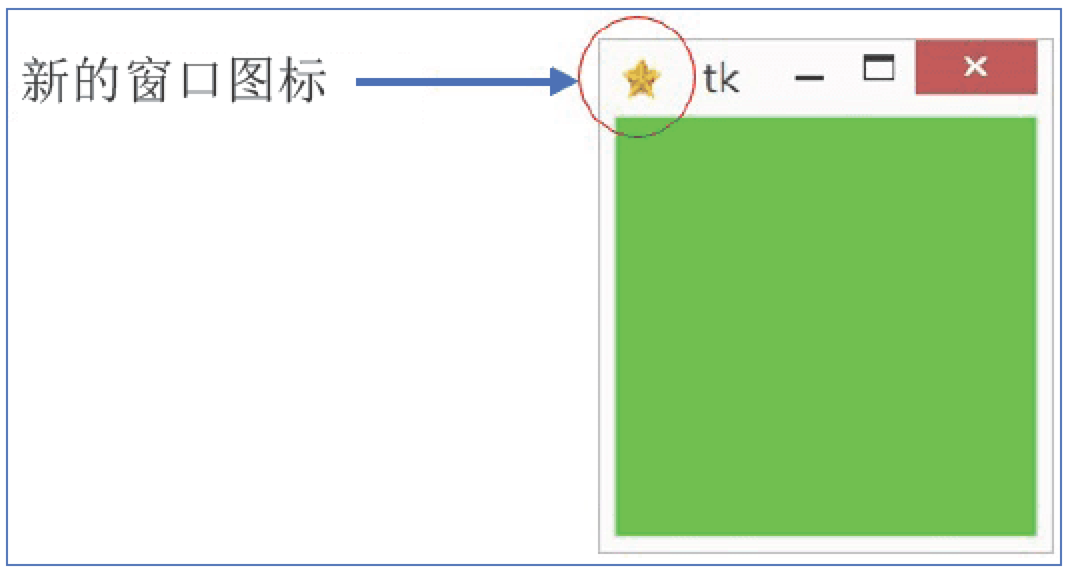
上述第 7 行笔者使用 bg 设置了窗口背景颜色，相关颜色名称可以参考附录 A。除了可以使用名称直接设置色彩，还可以使用十六进制方式设置色彩 RGB，其中每个色彩用两个十六进制数字表示。从附录 A 的色彩表也可以看到 RGB 数值所代表的颜色。

程序实例 ch1_3.py：使用 mystar.ico 更改系统默认的图标，同时使用另一种更改背景颜色的方法。

```python
# ch1_3.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.configure(bg='#00ff00')     # 窗口背景颜色
root.iconbitmap("mystar.ico")    # 更改图标
root.mainloop()
```

执行结果



1-4 窗口位置的设置

geometry( ) 方法除了可以设置窗口的大小，也可以设置窗口的位置，此时它的语法格式如下。

```
geometry(widthxheight+x+y)
```

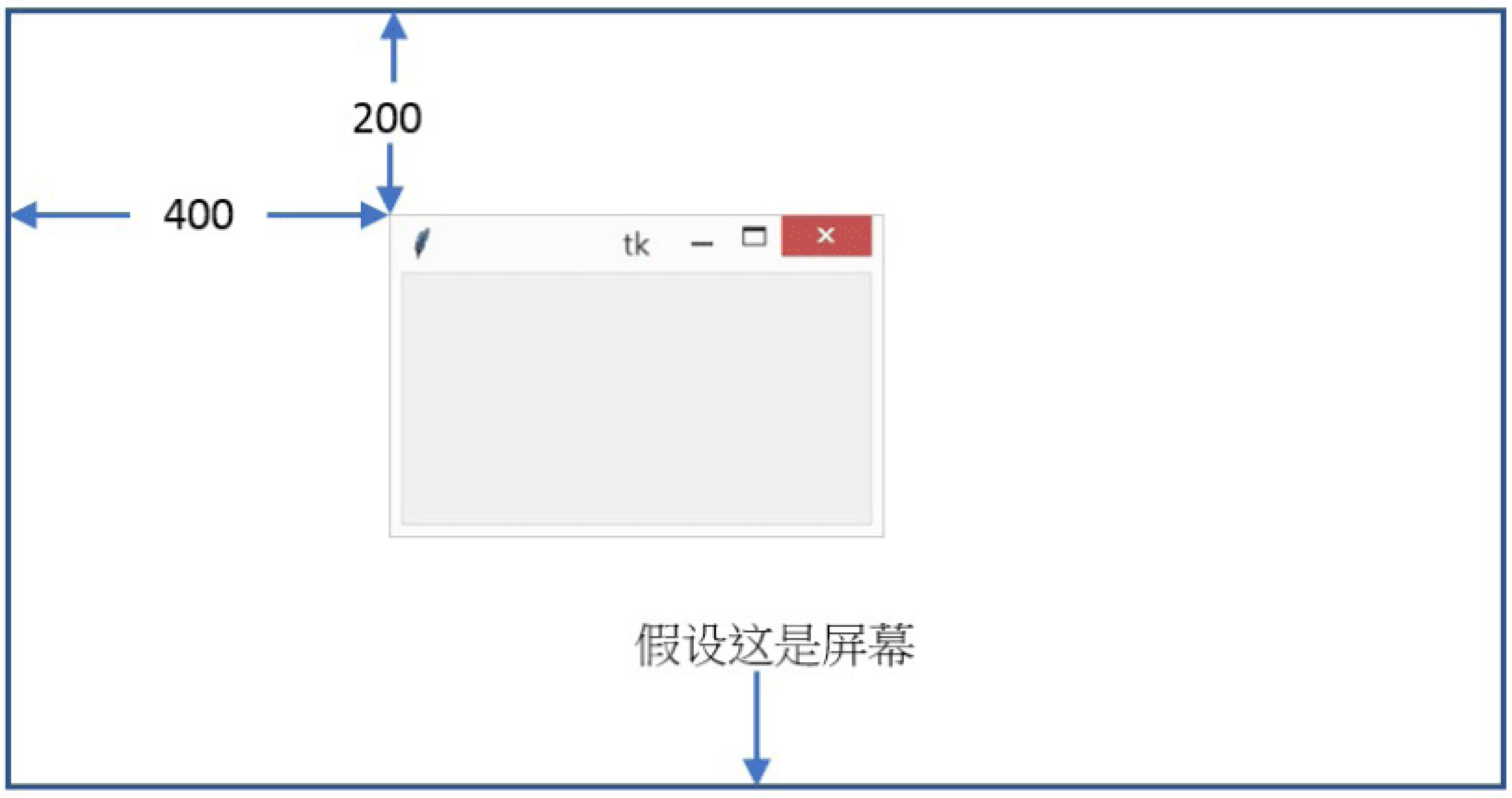
上述 widthxheight 已说明是窗口的宽和高，width 与 height 用 x 分隔。“+x”表示 x 是窗口左边距离屏幕左边的距离，如果是“-x”，则表示 x 是窗口右边距离屏幕右边的距离。“+y”表示 y 是窗口上边距离屏幕上边的距离，如果是“-y”则表示 y 是窗口下边距离屏幕下边的距离。

程序实例 ch1_4.py：建立一个 300×160 大小的窗口，此窗口左上角坐标是 (400,200)。

```python
# ch1_4.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.geometry("300x160+400+200")      # 距离屏幕左上角(400,200)
root.mainloop()
```

执行结果



Python 是一个很灵活的程序语言，可参考下列实例。

程序实例 ch1_5.py：重新设计 geometry( ) 方法，读者可以自行判断使用哪一种方式建立窗口与设置窗口位置。

```
# ch1_5.py
from tkinter import *

root = Tk()
w = 300        # 窗口宽
h = 160        # 窗口高
x = 400        # 窗口左上角x轴位置
y = 200        # 窗口左上角Y轴位置
root.geometry("%dx%d+%d+%d" % (w,h,x,y))
root.mainloop()
```

执行结果 与 ch1_4.py 相同。

在 tkinter 模块中可以使用下列方法获得屏幕的宽度和高度。

```
winfo_screenwidth( )          # 屏幕宽度
winfo_screenheight( )         # 屏幕高度
```

程序实例 ch1_6.py：设计窗口同时将此窗口放在屏幕中央。

```
# ch1_6.py
from tkinter import *

root = Tk()
screenWidth = root.winfo_screenwidth()          # 屏幕宽度
screenHeight = root.winfo_screenheight()        # 屏幕高度
w = 300                                         # 窗口宽
h = 160                                         # 窗口高
x = (screenWidth - w) / 2                       # 窗口左上角x轴位置
y = (screenHeight - h ) / 2                     # 窗口左上角Y轴位置
root.geometry("%dx%d+%d+%d" % (w,h,x,y))
root.mainloop()
```

执行结果 读者可以在屏幕中央看到此窗口。

1-5 认识 tkinter 的 Widget

1-5-1 tkinter 的 Widget

Widget 可以翻译为控件或组件或部件。窗口建立完成后，下一步是在窗口内建立控件，我们将这些控件统称为 Widget。

(1)Button(按钮)：可参考第 4 章。

(2)Canvas(画布)：可参考第 19 章。

(3)Checkbutton(多选按钮)：可参考 7-2 节。

(4)Entry(文本框)：可参考第 5 章。

(5)Frame(框架)：可参考 8-1 节。

(6)Label(标签)：可参考第 2 章。

(7)LabelFrame(标签框架)：可参考 8-2 节。

(8)Listbox(列表框)：可参考第 12 章。

(9)Menu(菜单)：可参考第 16 章。

(10)MenuButton(菜单按钮)：这个是过时的控件，已经被 Menu( ) 取代。

(11)Message(消息)：可参考 10-1 节。

(12)OptionMenu(下拉式菜单)：可参考第 13-1 节。

(13)PanedWindow(面板)：可参考第 14-1 节。

(14)Radiobutton(单选按钮)：可参考 7-1 节。

(15)Scale(尺度)：可参考 9-1 节。

(16)Scrollbar(滚动条)：可参考 12-8 节。

(17)Spinbox(可微调输入控件)：可参考 9-2 节。

(18)Text(文字区域)：可参考第 17 章。

(19)Toplevel(上层窗口)：可参考 8-3 节。

从第 2 章开始笔者会一个一个介绍上述控件，另外在各章节中会穿插介绍控件配置管理员 (Widget Layout Manager)、图像 (Image)、事件 (Event)。最后需要读者了解的

是，在 tkinter 中所有的 Widget 其实都是面向对象的类，我们通过调用构造方法来达到建立相关 Widget 控件的目的。

1-5-2　加强版的 tkinter 模块

tkinter 在后来也推出了加强版的模块，称为 tkinter.ttk，有时简称 ttk，这个模块中有 17 个 Widget。下列是原本 tkinter 有的 Widget。

(1)Button

(2)Checkbutton

(3)Entry

(4)Frame

(5)Label

(6)LabelFrame

(7)MenuButton

(8)Radiobutton

(9)Scale

(10)Scrollbar

(11)PanedWindow

下列是 ttk 模块新增的 Widget。

(1)Combobox：可参考第 13-2 节。

(2)Notebook：可参考第 14-2 节。

(3)Progressbar：可参考第 15 章。

(4)Separator：可参考 2-16 节。

(5)Sizegrip：可以拖曳最上层窗口右下方更改最上层窗口的大小。

(6)Treeview：可参考第 18 章。

导入上述模块可以使用下列方式。

```
from tkinter import ttk
```

如果使用下列方式导入 ttk，可以覆盖原先 tkinter 的控件。

```
from tkinter import *
```

```
from tkinter.ttk import *
```

使用 ttk 可以有更好的外观，而且也可以跨平台使用，不过并没有 100% 兼容。例如，fg、bg 参数或一些外观相关的参数 tk 和 ttk 是不相同。ttk 使用的是 ttk.Style 类别。

1-6 Widget 的共同属性

设计控件时会看到下列共同属性。

Dimensions：大小，相关应用可参考 2-3 节。

Colors：颜色，相关应用可参考 2-2 节。

Fonts：字形，相关应用可参考 2-6 节。

Anchor：锚 (位置参考点)，相关应用可参考 2-4 节。

Relief styles：属性边框，相关应用可参考 2-10 节。

Bitmaps：显示位图，相关应用可参考 2-8 节。

Cursors：鼠标外形，相关应用可参考 2-14 节。

本书从第 2 章起，会分别说明上述所有概念。

1-7 Widget 的共同方法

设计控件时会看到下列常用的共同方法。

1. Configuration

(1)config(option=value)：Widget 属性可以在建立时设置，也可以在程序执行时使用 config( ) 重新设置，相关应用可参考 2-13 节。

(2)cget("option")：取得 option 参数值，相关应用可参考 2-13 节。

(3)keys( )：可以用此方法获得所有该 Widget 的参数，可参考 2-15 节。

2. Event Processing

(1)mainloop( )：让程序继续执行，同时进入等待与处理窗口事件，相关应用可参考 1-2 节。

(2)quit( )：Python Shell 窗口结束，但是所建窗口继续执行，相关应用可参考 5-3 节。

(3)update( )：更新窗口画面，相关应用可参考 15-2 节。

3. Event callbacks

(1)bind(event,callback)：事件绑定，相关应用可参考 11-2 节。

(2)unbind(event)：解除绑定，相关应用可参考 11-3 节。

4. Alarm handlers

after(time,callback)：间隔指定时间后调用 callback( ) 方法，相关应用可参考 2-13 节。

02

第 2 章

标签 Label

本章摘要

2-1 标签 Label 的基本应用
2-2 Widget 的共同属性 Color
2-3 Widget 的共同属性 Dimensions
2-4 Widget 的共同属性 Anchor
2-5 Label 文字输出换行位置 wraplength
2-6 Widget 的共同属性 Font
2-7 Label 的 justify 参数
2-8 Widget 的共同属性 Bitmaps
2-9 compound 参数
2-10 Widget 的共同属性 relief
2-11 标签文字与标签区间的间距 padx/pady
2-12 图像 PhotoImage
2-13 Widget 的共同方法 config( )
2-14 Widget 的共同属性 Cursors
2-15 Widget 的共同方法 keys( )
2-16 分隔线 Separator

2-1 标签 Label 的基本应用

Label( ) 方法可以用于在窗口内建立文字或图像标签，有关图像标签的内容将在 2-8 节、2-9 节与 2-12 节讨论，它的语法格式如下。

```
Label( 父对象 ,options, … )
```

Label( ) 方法的第一个参数是父对象，表示这个标签将建立在哪一个父对象 (可想成父窗口或称容器) 内。下列是 Label( ) 方法内其他常用的 options 参数。

(1)anchor：如果空间大于所需时，控制标签的位置，默认是 CENTER(居中)，更多设定可参考 2-4 节。

(2)bg 或 background：背景色彩。

(3)bitmap：使用默认图标当作标签内容。

(4)borderwidth 或 bd：标签边界宽度，默认是 1。

(5)compound：可以设置标签内含图像和文字时，彼此的位置关系。

(6)cursor：当鼠标光标在标签上方时的外形。

(7)fg 或 foreground：前景色彩。

(8)font：可选择字形、字形样式与大小。

(9)height：标签高度，单位是字符。

(10)image：标签以图像方式呈现。

(11)justify：存在多行文本时最后一行的对齐方式，可取值有 LEFT/CENTER/RIGHT(靠左 / 居中 / 靠右)，默认是居中对齐。

(12)padx/pady：标签文字与标签区间的间距，单位是像素。

(13)relief：默认是 relief=FLAT，可由此控制标签的外框。

(14)text：标签内容，如果有“\n”则可输入多行文字。

(15)textvariable：可以设置标签以变量方式显示。

(16)underline：可以设置第几个文字有下画线，从 0 开始算起，默认是 -1，表示无下画线。

(17)width：标签宽度，单位是字符。

(18)wraplength：本文到多少宽度后换行，单位是像素。

我们在设计程序时，也可以将上述参数设置称为属性设置。

程序实例 ch2_1.py：建立一个标签，内容是“I like tkinter”，同时在 Python Shell 窗口中列出 Label 的数据类型。

```
1  # ch2_1.py
2  from tkinter import *
3
4  root = Tk()
5  root.title("ch2_1")
6  label=Label(root,text="I like tkinter")
7  label.pack()            # 包装与定位组件
8  print(type(label))  # 传回Label数据类型
9
10 root.mainloop()
```

执行结果 下方右图是鼠标拖曳增加窗口宽度的结果，可以看到完整的窗口标题。



上述左边窗口大小是默认大小，很明显窗口高度会比没有控件时更小，因为 tkinter 只会安排足够的空间显示控件。上述第 7 行的 pack( ) 方法主要是包装窗口的 Widget 控件和定位窗口的对象，所以可以在执行结果的窗口内见到上述 Widget 控件。此例中 Widget 控件是标签，第 3 章将针对 pack 相关知识做完整说明。另外，我们在 Python Shell 窗口中可以看到 label 数据类型的结果是 tkinter.Label 数据类型。

```
==================== RESTART: D:/PythonGUI/ch2/ch2_1.py ====================
<class 'tkinter.Label'>
```

上述知识很重要，因为以后如果设计复杂的 GUI 程序，需要随时使用 Widget 控件的对象做更进一步的操作，此时需要使用此对象。

如果在网络上或是以后看到其他人设计的 GUI 程序，对于上述第 6 行和第 7 行，会经常看到可以组合成一行，可参考下列程序实例。

程序实例 ch2_2.py：使用 Label( ).pack( ) 方式重新设计 ch2_1.py。

```
# ch2_2.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch2_2")
label=Label(root,text="I like tkinter").pack()
print(type(label))  # 传回Label数据类型

root.mainloop()
```

执行结果 GUI 窗口的结果与 ch2_1.py 相同。

但是这时 Python Shell 窗口中所传回的 label 数据类型如下。

```
==================== RESTART: D:\PythonGUI\ch2\ch2_2.py ====================
<class 'NoneType'>
>>>
```

很明显不是 tkinter.Label 类型。如果这时需要用此对象进一步操作 Widget 控件就会发生错误，这是读者需要特别留意的。

上述程序中第 6 行有“label=”，因为它的数据类型已经不对了，也可以省略此设置，可参考本书配套程序实例中的 ch2_2_1.py。

```
6   Label(root,text="I like tkinter").pack()
```

至于以后的程序设计，笔者建议将对象声明与 pack 方法分开，或是如果不会使用此对象做更进一步操作时才使用这种声明与 pack 一起的方式，如此不容易出现错误。

2-2 Widget 共同属性 Color

fg 或 foreground：可以设置前景色彩，在此相当于是标签的颜色。bg 或 background 可以设置背景色彩。在 1-3 节中已经用实例说明过 bg 的用法，fg 的用法与 bg 的用法相同，下面将直接以实例说明。

程序实例 ch2_3.py：修改 ch2_2.py，设置文字前景色是蓝色，背景色是黄色。

```
# ch2_3.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch2_3")
label=Label(root,text="I like tkinter",
            fg="blue",bg="yellow")
label.pack()

root.mainloop()
```

执行结果



2-3　Widget 的共同属性 Dimensions

height 可以设置 Widget 控件 (此例是标签) 的高度，单位是字符高度。width 可以设置 Widget 控件 (此例是标签) 的宽度，单位是字符宽度。

程序实例 ch2_4.py：修改 ch2_3.py，设置标签宽度是 15，高度是 3，背景是黄色，前景是蓝色。

```
# ch2_4.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch2_4")
label=Label(root,text="I like tkinter",
            fg="blue",bg="yellow",
            height=3,width=15)
label.pack()

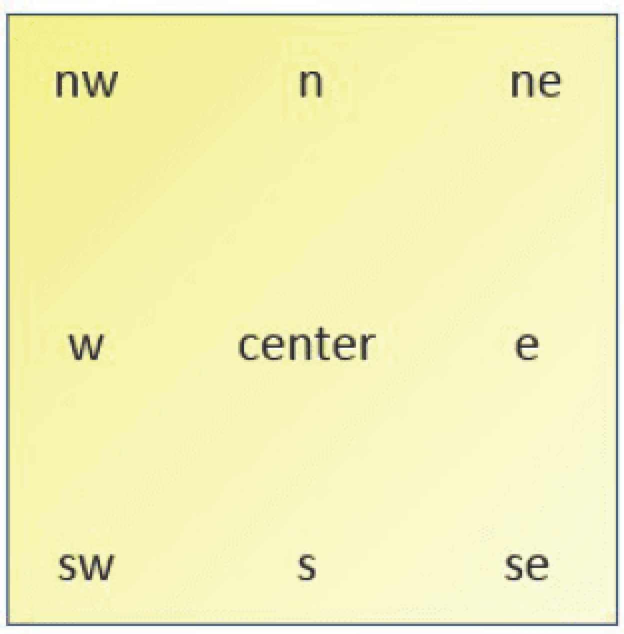
root.mainloop()
```

执行结果



2-4　Widget 的共同属性 Anchor

Anchor 其实是指标签文字在标签区域输出位置的设置，在默认情况下 Widget 控件是上下与左右都居中对齐，可以参考 ch2_4.py 的执行结果。我们也可以使用 anchor 选项设定 Widget 控件的对齐，如下图所示。



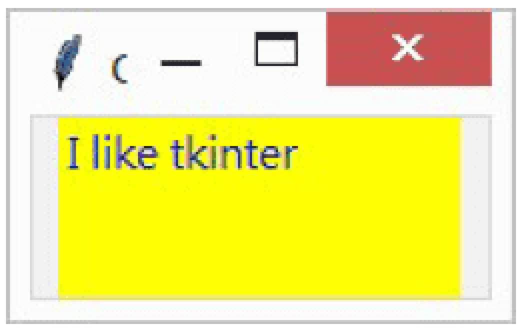
程序实例 ch2_5.py：使用 anchor 选项重新设计 ch2_4.py，让字符串从标签区间左上角位置开始输出。

```
# ch2_5.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch2_5")
label=Label(root,text="I like tkinter",
            fg="blue",bg="yellow",
            height=3,width=15,
            anchor="nw")
label.pack()

root.mainloop()
```

执行结果



程序实例 ch2_6.py：重新设计 ch2_5.py，让字符串在标签右下方输出。

```
# ch2_6.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch2_6")
label=Label(root,text="I like tkinter",
            fg="blue",bg="yellow",
            height=3,width=15,
            anchor="se")
label.pack()

root.mainloop()
```

执行结果



注 anchor 的参数设置也可以使用内建大写常数，例如，nw 使用 NW、n 使用 N、ne 使用 NE、w 使用 W、center 使用 CENTER、e 使用 E、sw 使用 SW、s 使用 S、se 使用 SE。当程序使用大写常数时，可以省略字符串的双引号。

程序实例 ch2_6_1.py：使用大写常数重新设计 ch2_6.py。

```
                anchor=SE)
```

执行结果 与 ch2_6.py 相同。

2-5 Label 文字输出换行位置 wraplength

wraplength 这个参数可以设置标签中的文字在多少宽度后自动换行。

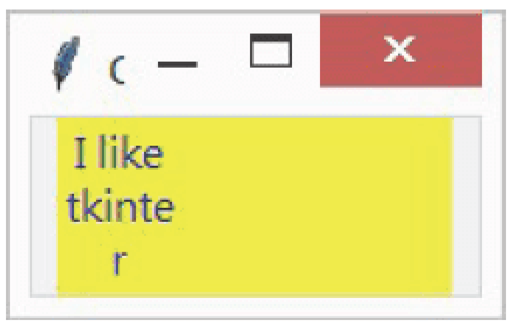
程序实例 ch2_7.py：重新设计 ch2_5.py，让标签中的文字达到 40 像素宽度后自动换行。

```
# ch2_7.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch2_7")
label=Label(root,text="I like tkinter",
            fg="blue",bg="yellow",
            height=3,width=15,
            anchor="nw",
            wraplength = 40)
label.pack()

root.mainloop()
```

执行结果



2-6 Widget 的共同属性 Font

font 参数用于设置文字字形，这个参数包含下列内容。

(1) 字形 family：如 Helvetica、Times 等，读者可以进入 Word 内参考所有系统字形。

(2) 字号 size：单位是像素。

(3)weight：例如 bold、normal。

(4)slant：例如 italic、roman，如果不是 italic 则是 roman。

(5)underline：例如 True、False。

(6)overstrike：例如 True、False。

程序实例 ch2_8.py：重新设计 ch2_4.py，使用 Helvetic 字形，大小是 20，粗体显示。

```
1   # ch2_8.py
2   from tkinter import *
3
4   root = Tk()
5   root.title("ch2_8")
6   label=Label(root,text="I like tkinter",
7               fg="blue",bg="yellow",
8               height=3,width=15,
9               font="Helvetic 20 bold")
10  label.pack()
11
12  root.mainloop()
```

执行结果



从上图可以看到标签区域相较 ch2_4.py 放大了，这是因为程序第 8 行 height 和 width 都是和字号联动。另外，也可以用元组方式处理第 9 行的 font 参数。

程序实例 ch2_8_1.py：使用元组重新处理 ch2_8.py 第 9 行的 font 参数。

```
9               font=("Helvetic",20,"bold"))
```

执行结果 与 ch2_8.py 相同。

2-7 Label 的 justify 参数

在标签的输出中，如果是多行的输出，在最后一行输出时可以使用 justify 参数设置所输出的标签内容是 left/center/right(靠左 / 居中 / 靠右)，默认是居中输出。

程序实例 ch2_9.py：使用默认方式执行多行输出，并观察最后一行是居中对齐输出。

```
1  # ch2_9.py
2  from tkinter import *
3
4  root = Tk()
5  root.title("ch2_9")
6  label=Label(root,text="abcdefghijklmnopqrstuvwy",
7              fg="blue",bg="lightyellow",
8              wraplength=80)
9  label.pack()
10
11 root.mainloop()
```

执行结果 可参考下方左图。



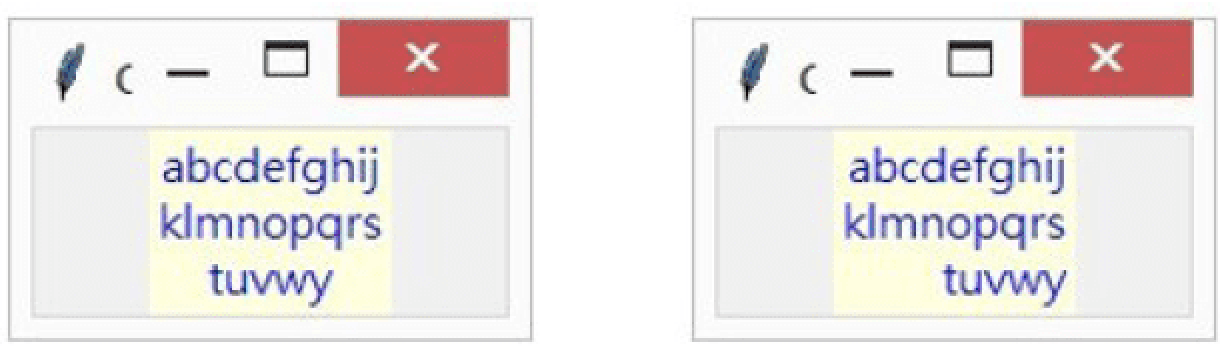
程序实例 ch2_10.py：执行多行输出，并设置最后一行是靠左对齐输出。

```
1  # ch2_10.py
2  from tkinter import *
3
4  root = Tk()
5  root.title("ch2_10")
6  label=Label(root,text="abcdefghijklmnopqrstuvwy",
7              fg="blue",bg="lightyellow",
8              wraplength=80,
9              justify="left")
10 label.pack()
11
12 root.mainloop()
```

执行结果 可参考上方右图。

程序实例 ch2_11.py：更改第 9 行设定，获得强制居中输出，可参考下方左图。

```
9              justify="center")
```



程序实例 ch2_12.py：更改第 9 行设置，获得靠右输出，可参考上方右图。

```
9              justify="right")
```

2-8 Widget 的共同属性 Bitmaps

tkinter 也提供了在标签位置放置内建位图的功能。下面是在各操作系统平台都可以使用的位图。

```
error      hourglass    info      questhead    question
warning    gray12       gray25    gray50       gray75
```

下列是上述位图由左到右、由上到下依顺序对应的图例。



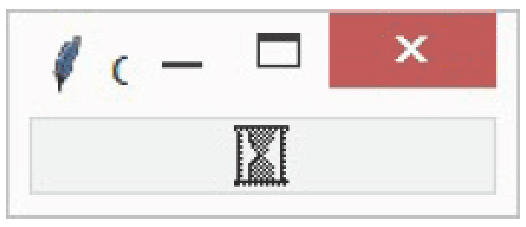
程序实例 ch2_13.py：在标签位置显示 hourglass 位图。

```
# ch2_13.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch2_13")
label=Label(root,bitmap="hourglass")
label.pack()

root.mainloop()
```

执行结果



2-9 compound 参数

图像与文字共存时，可以使用此参数定义文字与图像的位置关系。compound 参数可以是下列值。

left：图像在左。

right：图像在右。

top：图像在上。

bottom：图像在下。

center：文字覆盖在图像上方。

程序实例 ch2_14.py：图像与文字共存时，图像在左边。

```
# ch2_14.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch2_14")
label=Label(root,bitmap="hourglass",
            compound="left",text="我的天空")
label.pack()

root.mainloop()
```

执行结果



程序实例 ch2_15.py：图像与文字共存时，图像在上边。

```
# ch2_15.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch2_15")
label=Label(root,bitmap="hourglass",
            compound="top",text="我的天空")
label.pack()

root.mainloop()
```

执行结果



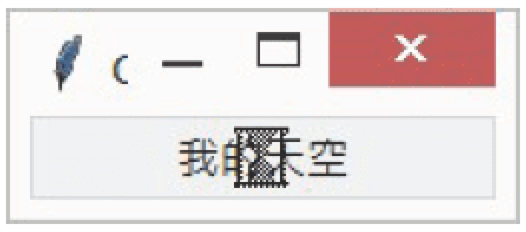
程序实例 ch2_16.py：图像与文字共存时，文字覆盖在图像上方。

```
# ch2_16.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch2_16")
label=Label(root,bitmap="hourglass",
            compound="center",text="我的天空")
label.pack()

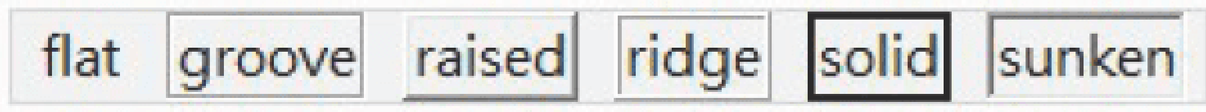
root.mainloop()
```

执行结果



2-10 Widget 的共同属性 relief

这个 relief 属性也可以应用在许多 Widget 控件上，可以利用 relief 属性建立 Widget 控件的边框。



上述标签名称也就是 relief 属性值的效果。

程序实例 ch2_17.py：建立 raised 属性的标签。

```
# ch2_17.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch2_17")

label=Label(root,text="raised",relief="raised")
label.pack()

root.mainloop()
```

执行结果



2-11 标签文字与标签区间的间距 padx/pady

在设计标签或其他 Widget 控件时，若是不设置 Widget 的大小，系统将使用最适空间作为此 Widget 的大小，在 2-3 节介绍过建立 Widget 大小的方式。其实也可以通过设置标签文字与标签区间的间距，达到更改标签区间的目的。padx 可以设置标签文字左右边界与标签区间的 x 轴间距，pady 可以设置标签文字上下边界与标签区间

的 y 轴间距。

程序实例 ch2_18.py：重新设计 ch2_17.py，为了让读者更清楚地了解 padx/pady 的意义，这个程序将标签的背景设为浅黄色，然后将标签文字与标签区间的左右间距设为 5，标签文字与标签区间的上下间距设为 10。

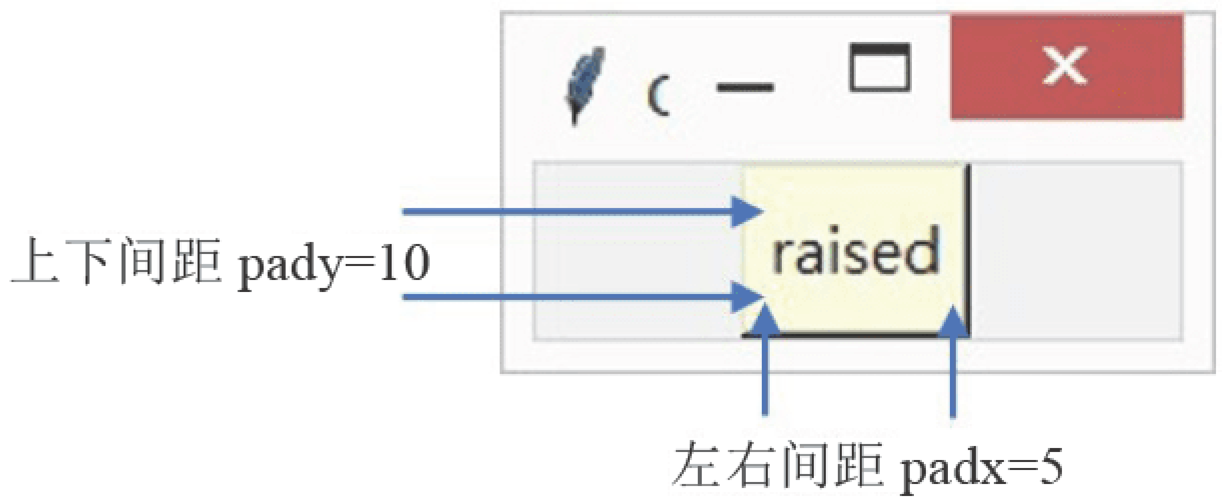
```python
# ch2_18.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch2_18")

label=Label(root,text="raised",relief="raised",
            bg="lightyellow",
            padx=5,pady=10)
label.pack()

root.mainloop()
```

执行结果



2-12　图像 PhotoImage

图片可以应用在许多地方，例如标签、功能按钮、选项按钮、文字区域等。在使用前可以用 PhotoImage( ) 方法建立图像对象，然后再将此对象应用在其他窗口组件上。它的语法如下。

```
imageobj = PhotoImage(file=“xxx.gif”)        # 扩展名gif，传回图像对象
```

需留意 PhotoImage( ) 方法早期只支持 gif 文件格式，不接受常用的 jpg 或 png 格式的图像，目前已经可以支持 png 格式了。为了使用方便建议将 gif 图片放在程序所在文件夹中。

可以在 Label( ) 方法内使用“image=imageobj”参数设置此图像对象。

程序实例 ch2_19.py：窗口显示 html.gif 图片的基本应用。

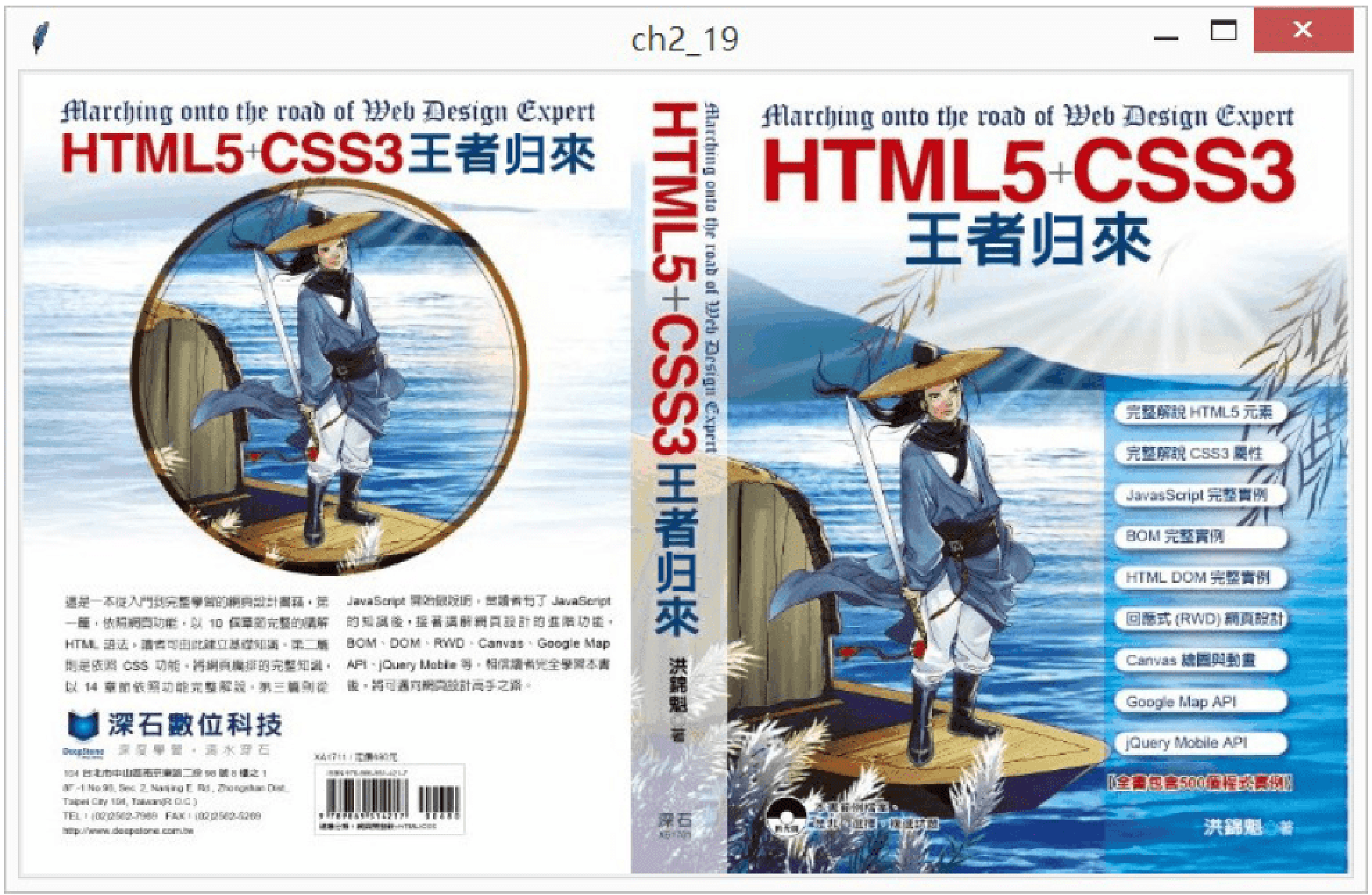
```
# ch2_19.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch2_19")

html_gif = PhotoImage(file="html.gif")
label=Label(root,image=html_gif)
label.pack()

root.mainloop()
```

执行结果



如果想要在标签内显示 jpg 文件，需要借助 PIL 模块的 Image 和 ImageTk 模块，请先导入 pillow 模块，如下所示。

```
pip install pillow
```

注意在程序设计中需导入的是 PIL 模块，主要原因是要向旧版 Python Image Library 兼容，如下所示。

```
from PIL import Image, ImageTk
```

程序实例 ch2_19_1.py：在标签内显示 yellowstone.jpg。

```
# ch2_19_1.py
from tkinter import *
from PIL import Image, ImageTk

root = Tk()
root.title("ch2_19_1")
root.geometry("680x400")

image = Image.open("yellowstone.jpg")
yellowstone = ImageTk.PhotoImage(image)
label = Label(root,image=yellowstone)
label.pack()

root.mainloop()
```

执行结果



可以参考 2-9 节使用 compound 参数使图像与文字标签共存。

程序实例 ch2_20.py：窗口内同时有文字标签和图像的应用。

```
# ch2_20.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch2_20")
sseText = """SSE全名是Silicon Stone Education,这家公司在美国,
这是国际专业证照公司,产品多元与丰富."""
sse_gif = PhotoImage(file="sse.gif")
label=Label(root,text=sseText,image=sse_gif,bg="lightyellow",
            compound="left")
label.pack()

root.mainloop()
```

执行结果



由上图执行结果可以看到，文字标签第 2 行输出时，是默认的居中对齐。我们可以在 Label( ) 方法内增加 justify=LEFT 参数，让第 2 行数据靠左输出。

程序实例 ch2_21.py：重新设计 ch2_20.py，第 10 行增加 justify= “left” 参数让文字标签的第 2 行数据靠左输出，另外让图像显示在文字标签右边。

```
1   # ch2_21.py
2   from tkinter import *
3
4   root = Tk()
5   root.title("ch2_21")
6   sseText = """SSE全名是Silicon Stone Education,这家公司在美国,
7   这是国际专业证照公司,产品多元与丰富."""
8   sse_gif = PhotoImage(file="sse.gif")
9   label=Label(root,text=sseText,image=sse_gif,bg="lightyellow",
10                  justify="left",compound="right")
11  label.pack()
12
13  root.mainloop()
```

执行结果



最后要提醒的是 bitmap 参数和 image 参数不能共存，如果发生了这种状况，bitmap 参数将不起作用。

程序实例 ch2_22.py：图像与文字共存，文字覆盖在图像上方。

```
# ch2_22.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch2_22")
sseText = """SSE全名是Silicon Stone Education,这家公司在美国,
这是国际专业证照公司,产品多元与丰富."""
sse_gif = PhotoImage(file="sse.gif")
label=Label(root,text=sseText,image=sse_gif,bg="lightyellow",
            compound="center")
label.pack()

root.mainloop()
```

执行结果



2-13 Widget 的共同方法 config( )

Widget 控件在建立时可以直接设置对象属性，若是部分属性未建立，未来在程序执行时如果想要建立或是更改属性可以使用 config( ) 方法。此方法内属性设置的参数用法与建立时相同。

程序实例 ch2_23.py：计数器的设计，这个程序会每秒更新一次计数器内容。

```
# ch2_23.py
from tkinter import *

counter = 0                                     # 计数的全局变量
def run_counter(digit):                         # 数字变量内容的更新
    def counting():                             # 更新数字方法
        global counter
        counter += 1                            # 定义全局变量
        digit.config(text=str(counter))         # 列出数字内容
        digit.after(1000,counting)              # 隔一秒后调用counting
    counting()                                  # 持续调用

root = Tk()
```

```
14  root.title("ch2_23")
15  digit=Label(root,bg="yellow",fg="blue",          # 黄底蓝字
16              height=3,width=10,                   # 宽10高3
17              font="Helvetic 20 bold")             # 字形设置
18  digit.pack()
19  run_counter(digit)                               # 调用数字更新方法
20
21  root.mainloop()
```

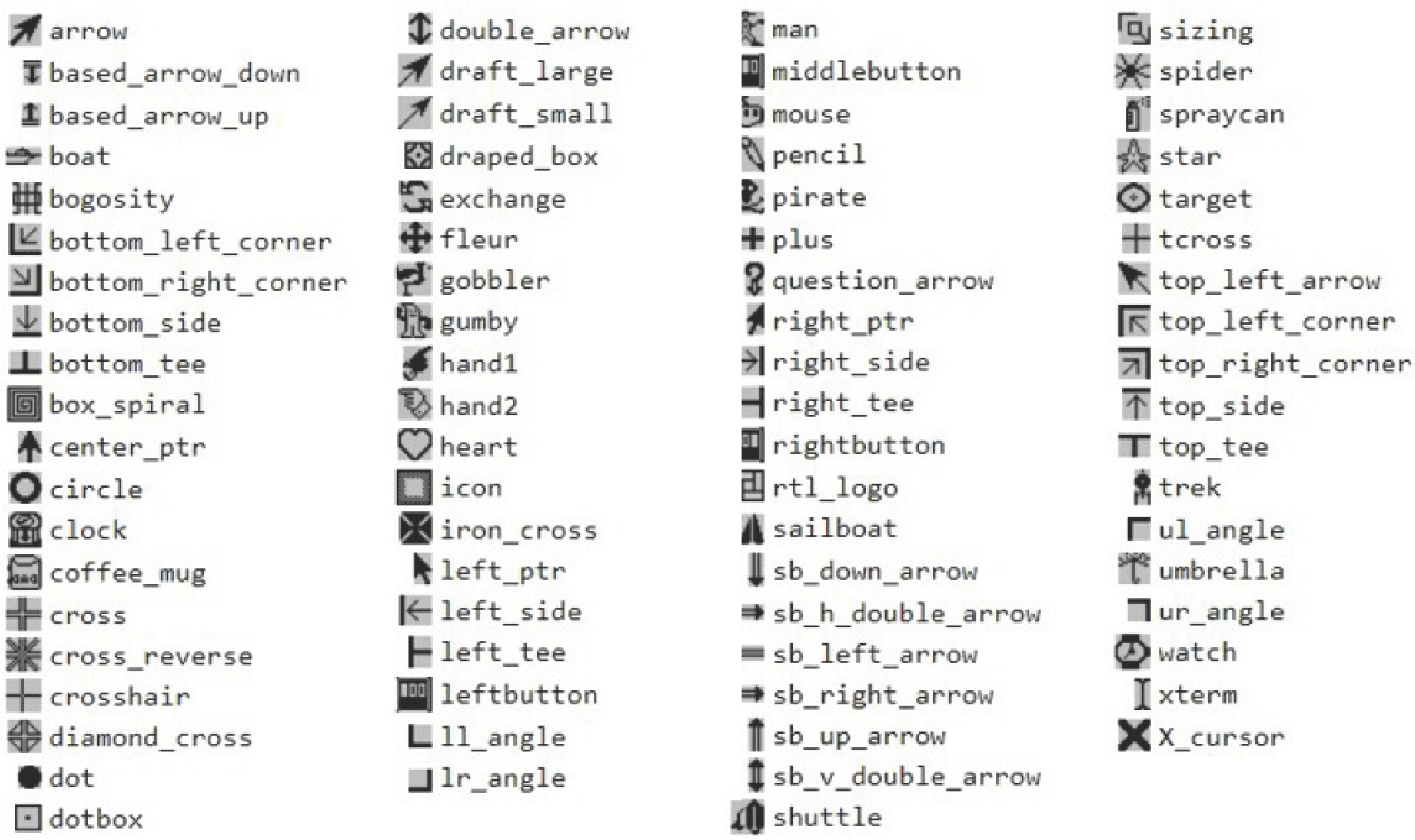
执行结果



上述程序第 5 ～ 11 行是内嵌方法的设计。第 10 行的 after( ) 方法，第一个参数 1000 表示隔 1 秒会调用第二个参数注名的方法，此例中是 counting( ) 方法。

2-14 Widget 的共同属性 Cursors

Cursors 表示光标形状，程序设计时如果想要更改光标形状，例如，可以设计鼠标光标在标签 (Label) 或按钮 (Button) 上时的形状，可以使用本功能。不过读者需留意，光标形状可能会因为操作系统不同而有所差异。下面是光标形状与名称的对应。

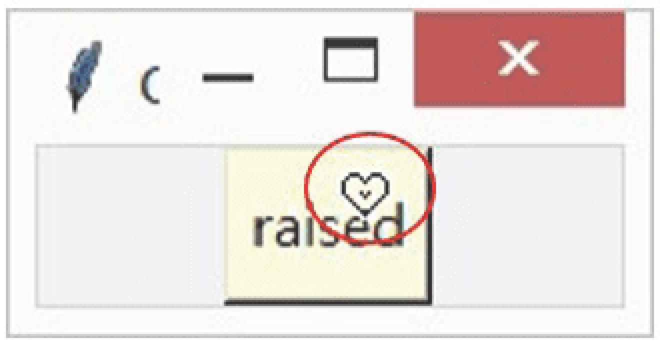


在一些 Widget 控件的参数中有 cursor，可以由此设置光标在此控件上时的形状，如果省略，系统将沿用光标在父容器上的形状。

程序实例 ch2_24.py：当鼠标光标经过 raised 标签时，其形状将变为“heart”。这个程序的重点是第 10 行。

```
1   # ch2_24.py
2   from tkinter import *
3
4   root = Tk()
5   root.title("ch2_24")
6
7   label=Label(root,text="raised",relief="raised",
8               bg="lightyellow",
9               padx=5,pady=10,
10              cursor="heart")       #光标形状
11  label.pack()
12
13  root.mainloop()
```

执行结果



2-15 Widget 的共同方法 keys( )

在 2-1 节中介绍了 Label( ) 方法的语法：

```
Label(父对象,options, … )
```

同时说明了 options 的所有参数。其实 Widget 有一个共同方法 keys( ) 可以用列表 (list) 传回这个 Widget 所有的参数。

程序实例 ch2_25.py：传回标签 Label( ) 方法的所有参数。

```
# ch2_25.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch2_25")
label=Label(root,text="I like tkinter")
label.pack()
print(label.keys())

root.mainloop()
```

执行结果



此程序重点是在 Python Shell 窗口中可以列出 Label 的所有参数。

```
==================== RESTART: D:/PythonGUI/ch2/ch2_25.py ====================
['activebackground', 'activeforeground', 'anchor', 'background', 'bd', 'bg', 'bi
tmap', 'borderwidth', 'compound', 'cursor', 'disabledforeground', 'fg', 'font',
'foreground', 'height', 'highlightbackground', 'highlightcolor', 'highlightthick
ness', 'image', 'justify', 'padx', 'pady', 'relief', 'state', 'takefocus', 'text
', 'textvariable', 'underline', 'width', 'wraplength']
>>>
```

2-16 分隔线 Separator

在设计 GUI 程序时，有时适度地在适当位置增加分隔线可以让整体视觉效果更佳。tkinter.ttk 中有 Separator 模块，可以用此模块完成此工作，它的语法格式如下。

```
Separator( 父对象 ,options )
```

Separaetor( ) 方法的第一个参数是父对象，表示这个分隔线将建立在哪一个父对象内；options 参数如果是 HORIZONTAL 则建立水平分隔线，VERTICAL 则建立垂直分隔线。

程序实例 ch2_26.py：在标签间建立分隔线。

```python
# ch2_26.py
from tkinter import *
from tkinter.ttk import Separator

root = Tk()
root.title("ch2_26")

myTitle = "一个人的极境旅行"
myContent = """2016年12月,我一个人订了机票和船票,
开始我的南极旅行,飞机经迪拜再往阿根廷的乌斯怀亚,
在此我登上邮轮开始我的南极之旅"""

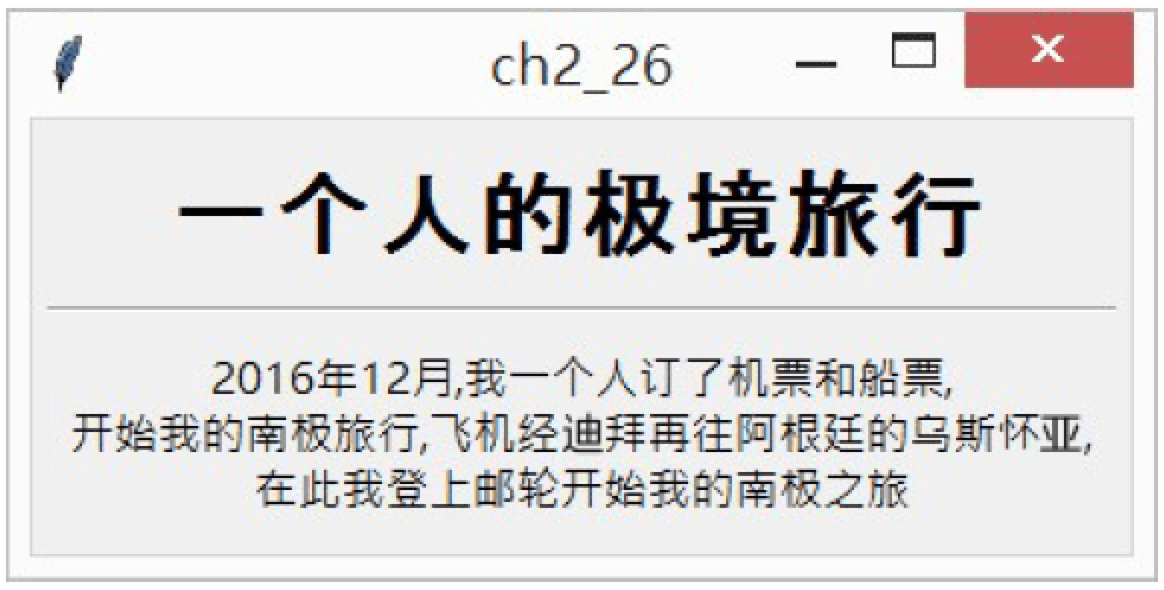
lab1 = Label(root,text=myTitle,
             font="Helvetic 20 bold")
lab1.pack(padx=10,pady=10)

sep = Separator(root,orient=HORIZONTAL)
sep.pack(fill=X,padx=5)

lab2 = Label(root,text=myContent)
lab2.pack(padx=10,pady=10)

root.mainloop()
```

执行结果



上述程序第 18 行 pack(fill=X,padx=5)，表示此分隔线填满 X 轴，它与窗口边界左右均相距 5 像素。更多完整的 pack( ) 说明将在 3-2 节中介绍。

03

第 3 章

窗口控件配置管理员

本章摘要

3-1 Widget Layout Manager

3-2 pack 方法

3-3 grid 方法

3-4 place 方法

3-5 Widget 控件位置总结

第 2 章的讲解中一个窗口只含有一个 Widget 控件，但在一个实用的程序中一定是一个窗口含有多个 Widget 控件，这时就会牵涉应如何将这些 Widget 控件配置到容器或窗口内——这也是本章的主题。由于目前所学的 Widget 控件只有标签 (Label)，所以本章将以此作为实例讲解，后面章节介绍过更多 Widget 控件后，将会有更多应用。

3-1 Widget Layout Manager

在设计 GUI 程序时，可以使用三种方法包装和定位各组件在容器或窗口内的位置，这三个方法又称窗口控件配置管理员 (Widget Layout Manager)。

(1)pack 方法：将在 3-2 节讲解。

(2)grid 方法：将在 3-3 节讲解。

(3)place 方法：将在 3-4 节讲解。

3-2 pack 方法

虽然我们称 pack 方法，其实在 tkinter 内这是一个类别。这是最常使用的控件配置管理方法，它是使用相对位置的概念处理 Widget 控件配置，至于控件的正确位置则是由 pack 方法自动完成。pack 方法的语法格式如下。

```
pack(options, … )
```

options 参数可以是 side、fill、padx/pady、ipadx/ipady、anchor。下面将分小节一一说明。

3-2-1 side 参数

side 参数可以垂直或水平配置控件，在进一步讲解前先看下列程序实例。

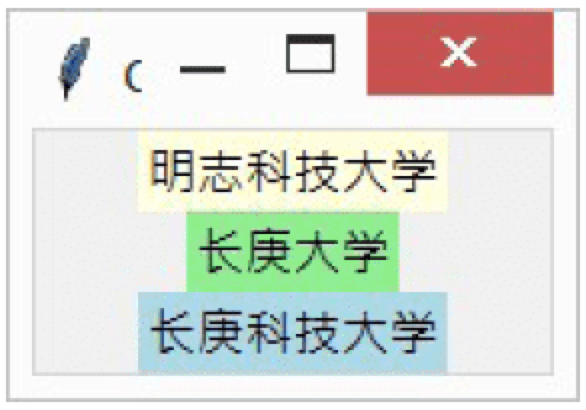
程序实例 ch3_1.py：一个窗口中含有三个标签，在前两章程序中建立 tk 对象时是用 root 当作对象名称，这个对象名称可以自行命名，本章中将故意使用 window 当作对象名称以便读者体会。

```
# ch3_1.py
from tkinter import *

window = Tk()
window.title("ch3_1")                       # 窗口标题
lab1 = Label(window,text="明志科技大学",
             bg="lightyellow")              # 标签背景是浅黄色
lab2 = Label(window,text="长庚大学",
             bg="lightgreen")               # 标签背景是浅绿色
lab3 = Label(window,text="长庚科技大学",
             bg="lightblue")                # 标签背景是浅蓝色
lab1.pack()                                 # 包装与定位组件
lab2.pack()                                 # 包装与定位组件
lab3.pack()                                 # 包装与定位组件

window.mainloop()
```

执行结果



由上图可以看到，当窗口中有多个组件时，使用 pack 可以让组件由上往下排列显示，其实这也是系统的默认设置。使用 pack 方法时，也可以增加 side 参数设置组件的排列方式，此参数的取值如下。

TOP：这是默认值，由上往下排列。

BOTTOM：由下往上排列。

LEFT：由左往右排列。

RIGHT：由右往左排列。

程序实例 ch3_2.py：在 pack 方法内增加“side=BOTTOM”重新设计 ch3_1.py，另外本实例将标签的宽度改为 15。

```
# ch3_2.py
from tkinter import *

window = Tk()
window.title("ch3_2")                       # 窗口标题
lab1 = Label(window,text="明志科技大学",
             bg="lightyellow",              # 标签背景是浅黄色
             width=15)                      # 标签宽度是15
```

```
lab2 = Label(window,text="长庚大学",
             bg="lightgreen",        # 标签背景是浅绿色
             width=15)               # 标签宽度是15
lab3 = Label(window,text="长庚科技大学",
             bg="lightblue",         # 标签背景是浅蓝色
             width=15)               # 标签宽度是15
lab1.pack(side=BOTTOM)               # 包装与定位组件
lab2.pack(side=BOTTOM)               # 包装与定位组件
lab3.pack(side=BOTTOM)               # 包装与定位组件

window.mainloop()
```

执行结果



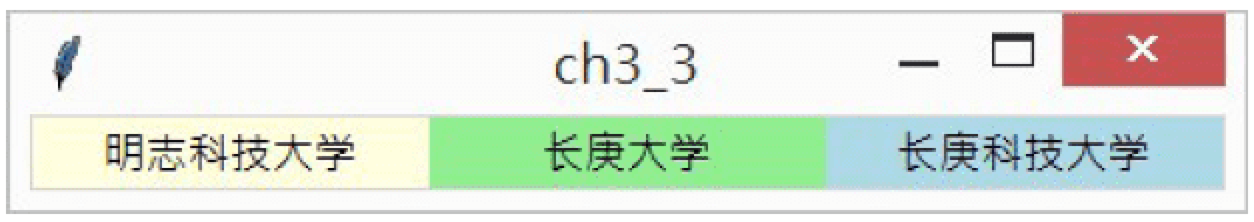
程序实例 ch3_3.py：在 pack 方法内增加“side=LEFT”重新设计 ch3_2.py。

```
# ch3_3.py
from tkinter import *

window = Tk()
window.title("ch3_3")                # 窗口标题
lab1 = Label(window,text="明志科技大学",
             bg="lightyellow",       # 标签背景是浅黄色
             width=15)               # 标签宽度是15
lab2 = Label(window,text="长庚大学",
             bg="lightgreen",        # 标签背景是浅绿色
             width=15)               # 标签宽度是15
lab3 = Label(window,text="长庚科技大学",
             bg="lightblue",         # 标签背景是浅蓝色
             width=15)               # 标签宽度是15
lab1.pack(side=LEFT)                 # 包装与定位组件
lab2.pack(side=LEFT)                 # 包装与定位组件
lab3.pack(side=LEFT)                 # 包装与定位组件

window.mainloop()
```

执行结果



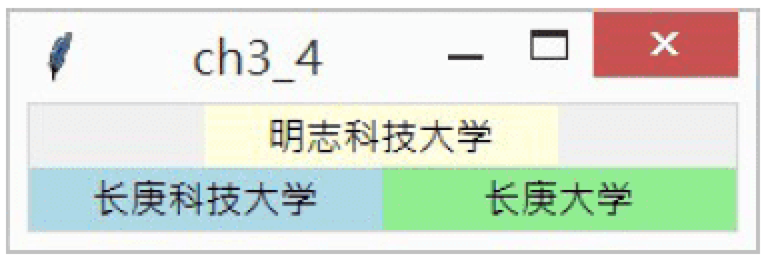
程序实例 ch3_4.py：重新设计 ch3_3.py，混合使用 side 参数。

```
# ch3_4.py
from tkinter import *

window = Tk()
window.title("ch3_4")                        # 窗口标题
lab1 = Label(window,text="明志科技大学",
             bg="lightyellow",               # 标签背景是浅黄色
             width=15)                       # 标签宽度是15
lab2 = Label(window,text="长庚大学",
             bg="lightgreen",                # 标签背景是浅绿色
             width=15)                       # 标签宽度是15
lab3 = Label(window,text="长庚科技大学",
             bg="lightblue",                 # 标签背景是浅蓝色
             width=15)                       # 标签宽度是15
lab1.pack()                                  # 包装与定位组件
lab2.pack(side=RIGHT)                        # 靠右包装与定位组件
lab3.pack(side=LEFT)                         # 靠左包装与定位组件

window.mainloop()
```

执行结果



在 2-10 节中介绍了 Widget 的常用属性 relief，这里将用我们已有的知识，将其所有属性列出来。

程序实例 ch3_5.py：列出 relief 的所有属性。

```
# ch3_5.py
from tkinter import *

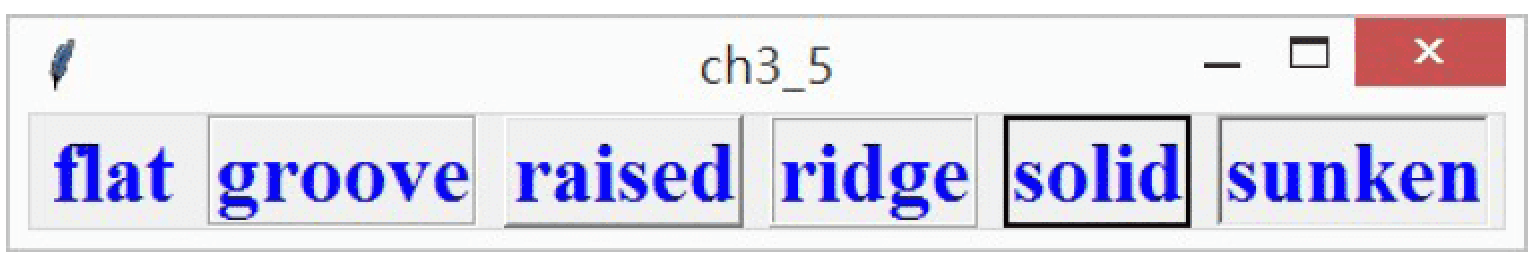
Reliefs = ["flat","groove","raised","ridge","solid","sunken"]

root = Tk()
root.title("ch3_5")

for Relief in Reliefs:
    Label(root,text=Relief,relief=Relief,
          fg="blue",
          font="Times 20 bold").pack(side=LEFT,padx=5)

root.mainloop()
```

执行结果



程序实例 ch3_5_1.py：列出所有 bitmaps 位图。

```
# ch3_5_1.py
from tkinter import *

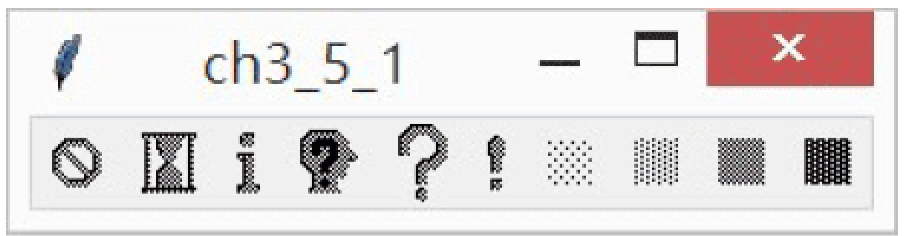
bitMaps = ["error","hourglass","info","questhead","question",
           "warning","gray12","gray25","gray50","gray75"]

root = Tk()
root.title("ch3_5_1")

for bitMap in bitMaps:
    Label(root,bitmap=bitMap).pack(side=LEFT,padx=5)

root.mainloop()
```

执行结果



3-2-2　padx/pady 参数

另外，在使用 pack 方法时，可以使用 padx/pady 参数设定控件边界与容器 (可想成窗口边界) 的距离或是控件边界间的距离。在默认环境下窗口控件间的距离是 1 像素，如果希望有适度间距，可以设置参数 padx/pady，代表水平间距 / 垂直间距，可以分别在组件间增加间距。

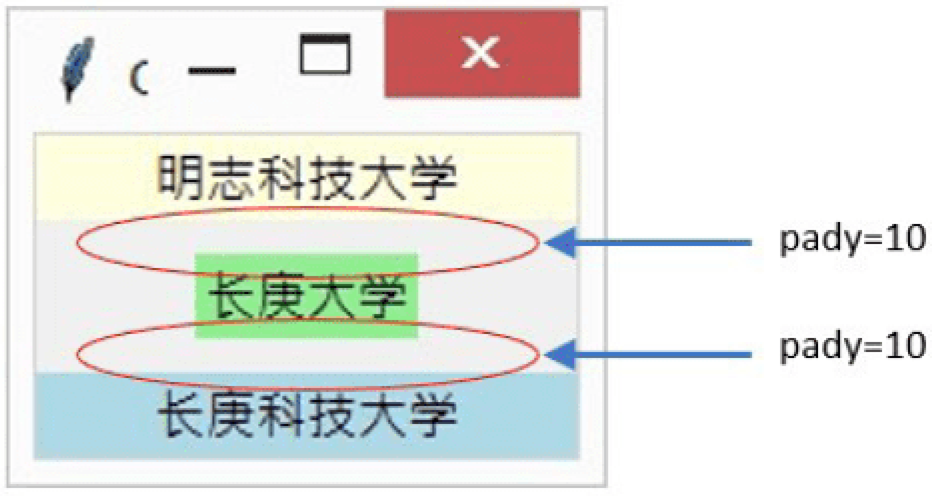
程序实例 ch3_6.py：重新设计 ch3_5.py，在“长庚大学”标签上下增加 10 像素间距。

```
# ch3_6.py
from tkinter import *

window = Tk()
window.title("ch3_6")                      # 窗口标题
lab1 = Label(window,text="明志科技大学",
             bg="lightyellow")             # 标签背景是浅黄色
lab2 = Label(window,text="长庚大学",
             bg="lightgreen")              # 标签背景是浅绿色
lab3 = Label(window,text="长庚科技大学",
             bg="lightblue")               # 标签背景是浅蓝色
lab1.pack(fill=X)                          # 填满X轴包装与定位组件
lab2.pack(pady=10)                         # y轴增加10像素
lab3.pack(fill=X)                          # 填满X轴包装与定位组件

window.mainloop()
```

执行结果



对上述程序而言，如果在“明志科技大学”标签 pack 内增加 pady=10，此时“明志科技大学”标签边界与上边容器边界间距是 10，但是它与“长庚大学”标签间的间距由于彼此影响所以将是 20。

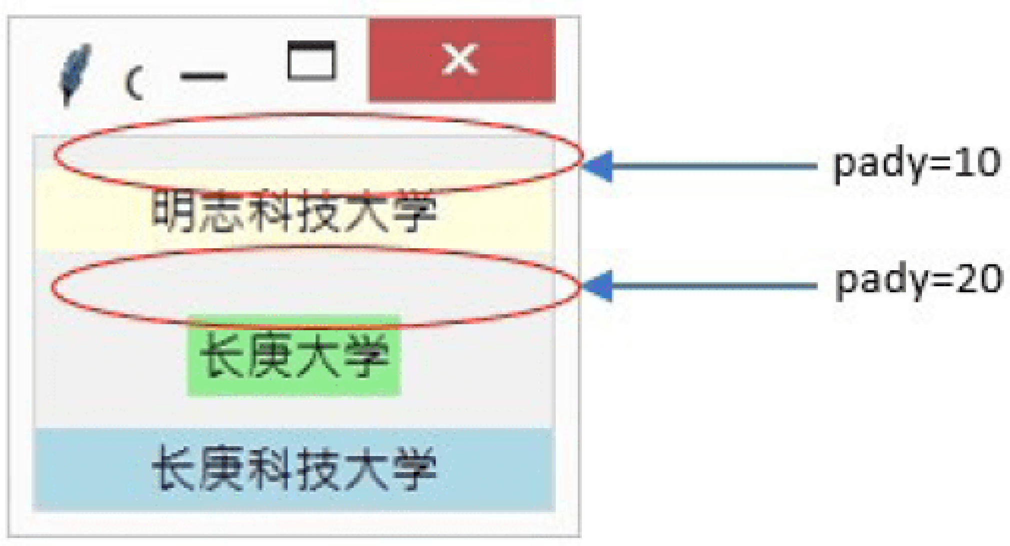
程序实例 ch3_7.py：重新设计 ch3_6.py，在“明志科技大学”标签 pack 内增加 pady=10。

```
# ch3_7.py
from tkinter import *

window = Tk()
window.title("ch3_7")                       # 窗口标题
lab1 = Label(window,text="明志科技大学",
                bg="lightyellow")           # 标签背景是浅黄色
lab2 = Label(window,text="长庚大学",
                bg="lightgreen")            # 标签背景是浅绿色
lab3 = Label(window,text="长庚科技大学",
                bg="lightblue")             # 标签背景是浅蓝色
lab1.pack(fill=X,pady=10)                   # 填满X轴,Y轴增加10像素
lab2.pack(pady=10)                          # Y轴增加10像素
lab3.pack(fill=X)                           # 填满X轴包装与定位组件

window.mainloop()
```

执行结果



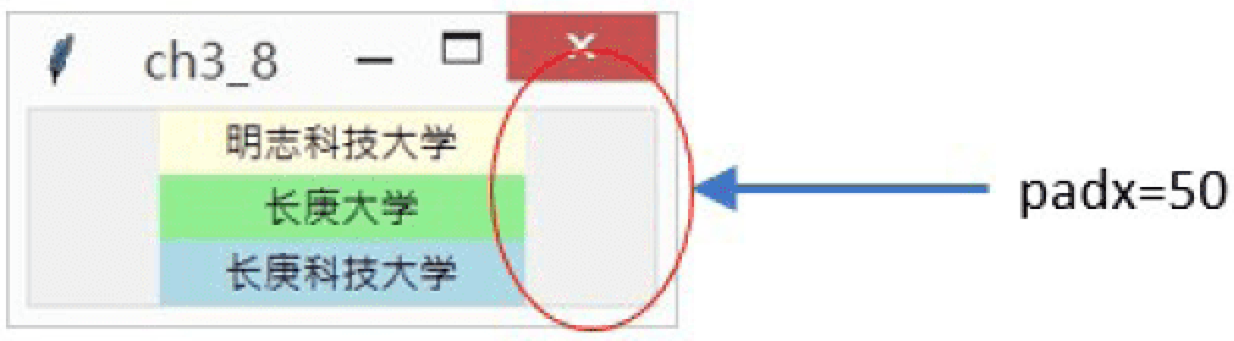
程序实例 ch3_8.py：设计三个标签，标签宽度是 15 字符宽，标签的左右边界与容器边界是 50 像素。

```
# ch3_8.py
from tkinter import *

window = Tk()
window.title("ch3_8")                # 窗口标题
lab1 = Label(window,text="明志科技大学",
              bg="lightyellow",      # 标签背景是浅黄色
              width=15)              # 标签宽度是15
lab2 = Label(window,text="长庚大学",
              bg="lightgreen",       # 标签背景是浅绿色
              width=15)              # 标签宽度是15
lab3 = Label(window,text="长庚科技大学",
              bg="lightblue",        # 标签背景是浅蓝色
              width=15)              # 标签宽度是15
lab1.pack(padx=50)                   # 左右边界间距是50像素
lab2.pack(padx=50)                   # 左右边界间距是50像素
lab3.pack(padx=50)                   # 左右边界间距是50像素

window.mainloop()
```

执行结果



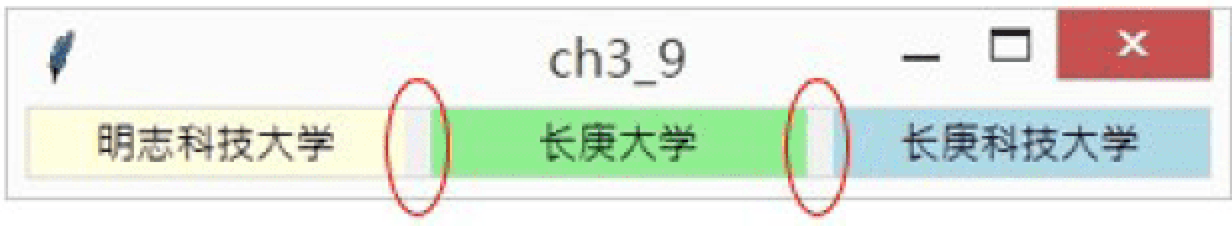
程序实例 ch3_9.py：重新设计 ch3_3.py，在“长庚大学”标签左右增加 10 像素间距。

```
# ch3_9.py
from tkinter import *

window = Tk()
window.title("ch3_9")                # 窗口标题
lab1 = Label(window,text="明志科技大学",
              bg="lightyellow",      # 标签背景是浅黄色
              width=15)              # 标签宽度是15
lab2 = Label(window,text="长庚大学",
              bg="lightgreen",       # 标签背景是浅绿色
              width=15)              # 标签宽度是15
lab3 = Label(window,text="长庚科技大学",
              bg="lightblue",        # 标签背景是浅蓝色
              width=15)              # 标签宽度是15
lab1.pack(side=LEFT)                 # 包装与定位组件
lab2.pack(side=LEFT,padx=10)         # 左右间距padx=10
lab3.pack(side=LEFT)                 # 包装与定位组件

window.mainloop()
```

执行结果



3-2-3 ipadx/ipady 参数

ipadx 参数可以控制标签文字与标签容器的 x 轴间距，ipady 参数可以控制标签文字与标签容器的 y 轴间距。

程序实例 ch3_10.py：重新设计 ch3_1.py，让“长庚大学”标签的 x 轴间距是 10。

```
# ch3_10.py
from tkinter import *

window = Tk()
window.title("ch3_10")                  # 窗口标题
lab1 = Label(window,text="明志科技大学",
             bg="lightyellow")          # 标签背景是浅黄色
lab2 = Label(window,text="长庚大学",
             bg="lightgreen")           # 标签背景是浅绿色
lab3 = Label(window,text="长庚科技大学",
             bg="lightblue")            # 标签背景是浅蓝色
lab1.pack()                             # 包装与定位组件
lab2.pack(ipadx=10)                     # ipadx=10包装与定位组件
lab3.pack()                             # 包装与定位组件

window.mainloop()
```

执行结果



程序实例 ch3_11.py：重新设计 ch3_10.py，让“长庚科技大学”标签的 y 轴间距是 10。

```
# ch3_11.py
from tkinter import *

window = Tk()
window.title("ch3_11")                  # 窗口标题
lab1 = Label(window,text="明志科技大学",
             bg="lightyellow")          # 标签背景是浅黄色
```

```
lab2 = Label(window,text="长庚大学",
             bg="lightgreen")       # 标签背景是浅绿色
lab3 = Label(window,text="长庚科技大学",
             bg="lightblue")        # 标签背景是浅蓝色
lab1.pack()                         # 包装与定位组件
lab2.pack(ipadx=10)                 # ipadx=10包装与定位组件
lab3.pack(ipady=10)                 # ipady=10包装与定位组件

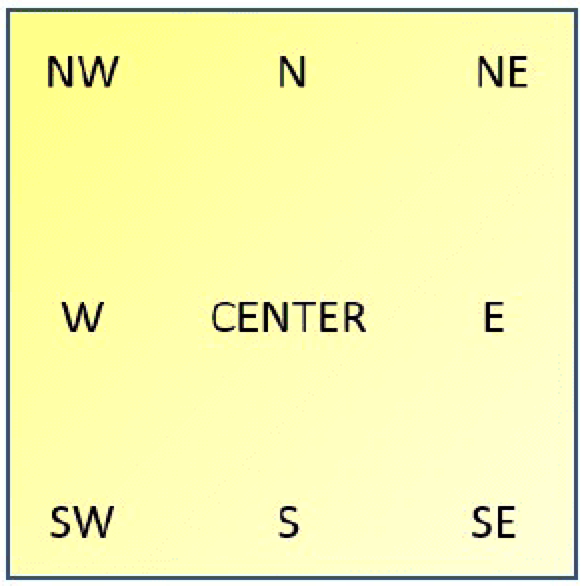
window.mainloop()
```

执行结果



3-2-4　anchor 参数

这个参数可以设定 Widget 控件在窗口中的位置，它的概念与 2-4 节中类似，但是本节中是指控件内容在控件区域的位置设置 (实际的例子中是指标签文字在标签区域的位置)。



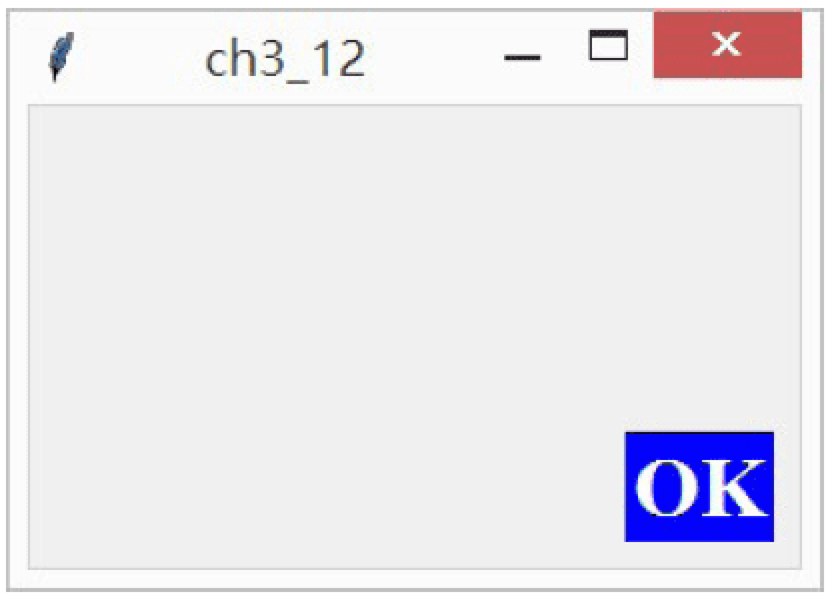
程序实例 ch3_12.py：在窗口右下方建立一个内容为“OK”的标签，其中，标签与窗口右边和下方的间距是 10 像素。

```
# ch3_12.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch3_12")
root.geometry("300x180")              # 设定窗口宽300高180
oklabel=Label(root,text="OK",         # 标签内容是OK
              font="Times 20 bold",  # Times字型20粗体
              fg="white",bg="blue")  # 蓝底白字
oklabel.pack(anchor=S,side=RIGHT,     # 从右开始在S方向设置
             padx=10,pady=10)         # x和y轴间距都是10

root.mainloop()
```

执行结果



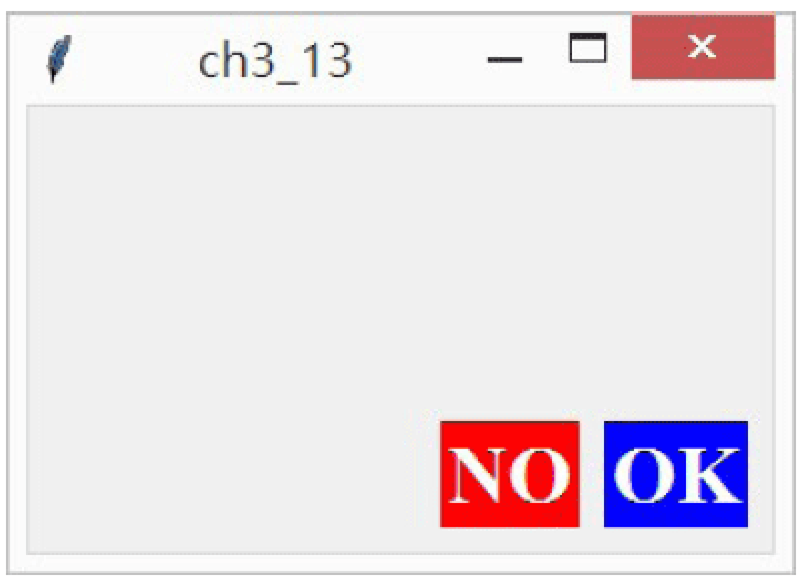
程序实例 ch3_13.py：修改 ch3_12.py，增加设计一个红底白字的“NO”内容标签。

```
# ch3_13.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch3_13")
root.geometry("300x180")              # 设定窗口宽300高180
oklabel=Label(root,text="OK",         # 标签内容是OK
              font="Times 20 bold",   # Times字型20粗体
              fg="white",bg="blue")   # 蓝底白字
oklabel.pack(anchor=S,side=RIGHT,     # 从右开始在S方向设置
             padx=10,pady=10)         # x和y轴间距都是10
nolabel=Label(root,text="NO",         # 标签内容是NO
              font="Times 20 bold",   # Times字型20粗体
              fg="white",bg="red")    # 蓝底白字
nolabel.pack(anchor=S,side=RIGHT,     # 从右开始在S方向设置
             pady=10)                 # y轴间距都是10

root.mainloop()
```

执行结果



3-2-5 fill 参数

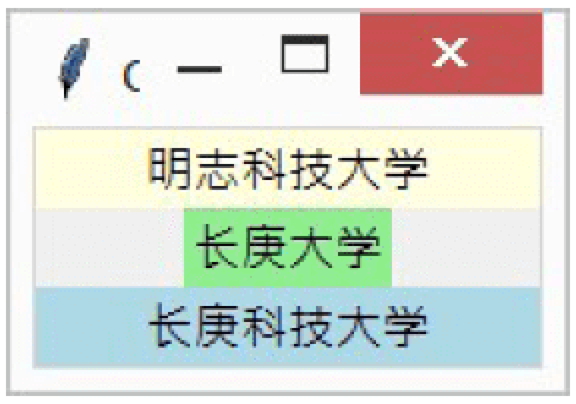
fill 参数的主要功能是告诉 pack 管理程序，设置控件填满所分配容器区间的方式，如果是 fill=X 表示控件可以填满所分配空间的 X 轴不留白，如果是 fill=Y 表示控

件可以填满所分配空间的 Y 轴不留白，如果是 fill=BOTH 表示控件可以填满所分配空间的 X 轴和 Y 轴。fill 默认值是 NONE，表示保持原大小。

程序实例 ch3_14.py：重新设计 ch3_1.py，但是第一个和第三个标签在 pack 方法内增加 fill=X 参数，此时可以看到第一个和第三个标签填满 X 轴空间。

```
1   # ch3_14.py
2   from tkinter import *
3   
4   window = Tk()
5   window.title("ch3_14")                    # 窗口标题
6   lab1 = Label(window,text="明志科技大学",
7                bg="lightyellow")            # 标签背景是浅黄色
8   lab2 = Label(window,text="长庚大学",
9                bg="lightgreen")             # 标签背景是浅绿色
10  lab3 = Label(window,text="长庚科技大学",
11               bg="lightblue")              # 标签背景是浅蓝色
12  lab1.pack(fill=X)                         # 填满X轴包装与定位组件
13  lab2.pack()                               # 包装与定位组件
14  lab3.pack(fill=X)                         # 填满X轴包装与定位组件
15  
16  window.mainloop()
```

执行结果



如果所分配容器区间已经满了，则使用此 fill 参数将不会有任何作用。fill 参数在使用上仍有些复杂，如果要设计复杂的 Widget 控件布局，建议使用 3-3 节所介绍的 grid 方法。

程序实例 ch3_15.py：验证如果所分配容器区间已经满了，则使用此 fill 参数将不会有任何作用。重新设计 ch3_14.py，但是第 13 行设置长庚大学 fill=Y。

```
13  lab2.pack(fill=Y)                         # 填满Y轴包装与定位组件
```

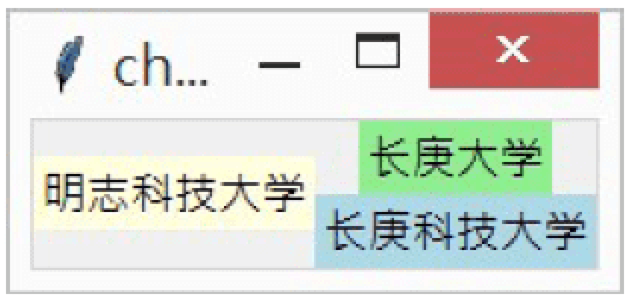
执行结果 与 ch3_14.py 相同。

由于“长庚大学”标签所分配的 Y 轴空间就是标签高度，所以在设置 fill=Y 后，不会有任何变化。

程序实例 ch3_16.py：重新设计 ch3_14.py 将“明志科技大学”标签从左放置，“长庚大学”和“长庚科技大学”标签使用默认从上往下配置。

```
lab1.pack(side=LEFT)                    # 从左配置控件
lab2.pack()                             # 默认从上开始配置控件
lab3.pack()                             # 默认从上开始配置控件
```

执行结果

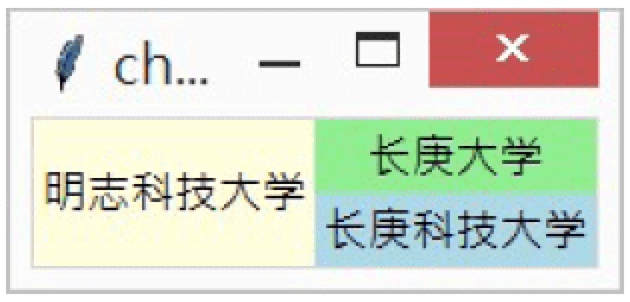


上述“明志科技大学”标签就是使用 fill=Y 的场合。

程序实例 ch3_17.py：重新设计 ch3_16.py，“明志科技大学”标签从左放置同时使用 fill=Y，“长庚大学”标签使用 fill=X。

```
lab1.pack(side=LEFT,fill=Y)             # 从左配置控件fill=Y
lab2.pack(fill=X)                       # 默认从上开始配置控件fill=X
lab3.pack()                             # 默认从上开始配置控件
```

执行结果



通过以上设置我们得到了一个完美的配置，但是如果拖曳增加窗口大小，会看到下列结果。

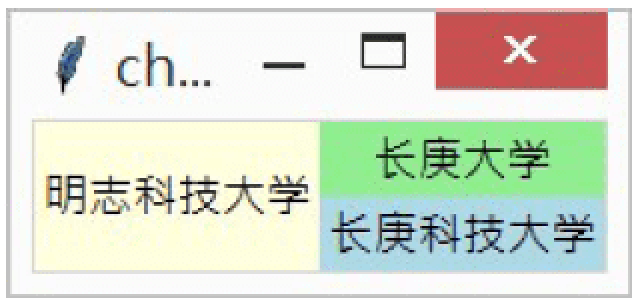


上述情况出现是因为没有为“长庚科技大学”标签的 X 轴执行填满操作。

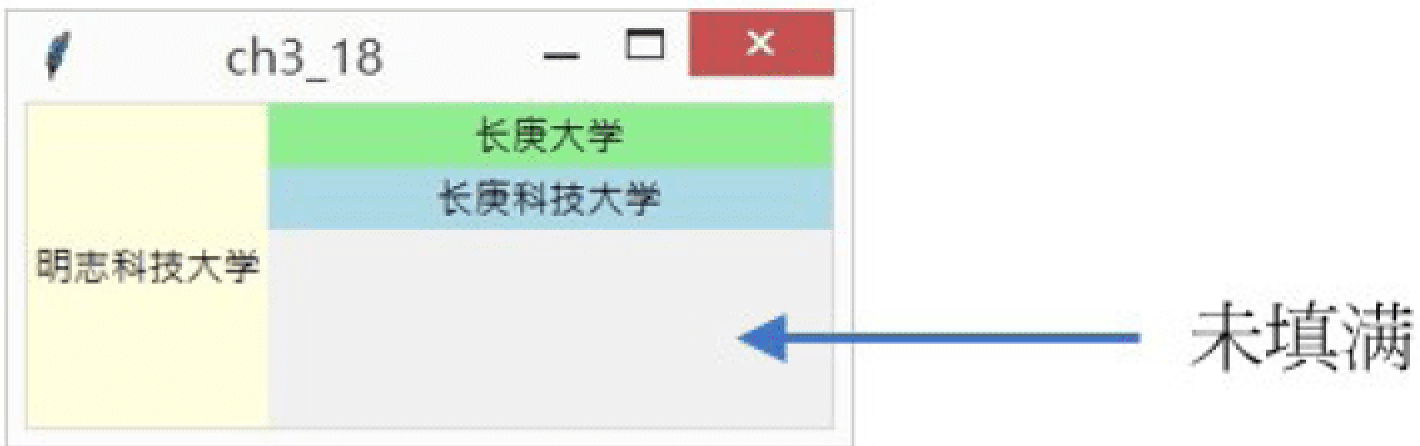
程序实例 ch3_18.py：重新设计 ch3_17.py，扩展“长庚科技大学”标签的 X 轴。

```
lab1.pack(side=LEFT,fill=Y)             # 从左配置控件fill=Y
lab2.pack(fill=X)                       # 默认从上开始配置控件fill=X
lab3.pack(fill=X)                       # 默认从上开始配置控件fill=X
```

执行结果



如果这时拖曳增加窗口大小，可以看到下列结果。

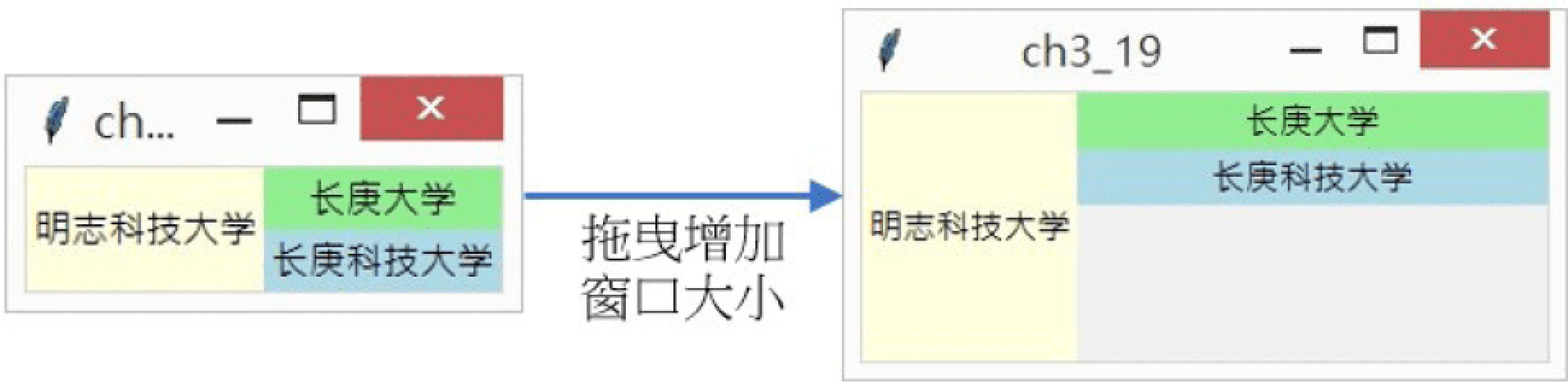


我们成功地填满了“长庚科技大学”标签的 X 轴空间，但是这时也出现了一个问题，“长庚科技大学”标签并没有填满 Y 轴空间。其实这就是使用 fill=BOTH 的场合。

程序实例 ch3_19.py：重新设计实例 ch3_18.py，使用 fill=BOTH 应用在“长庚科技大学”标签上。

```
lab3.pack(fill=BOTH)                    # 默认从上开始配置控件fill=BOTH
```

执行结果



从上述我们发现 fill=BOTH 并没有发挥作用，在扩充窗口大小时并没有扩充 Y 轴的空间。原因是当 Widget 控件从左到右配置时，pack 配置管理员所配置的空间是 Y 轴的空间。当 Widget 控件从上到下配置时，pack 配置管理员所配置的空间是 X 轴的空间。以上述实例而言，当扩充窗口大小时，“长庚科技大学”标签在 Y 轴的空间称为额外空间，这时需要借助 3-2-6 节的 expand 参数设置。

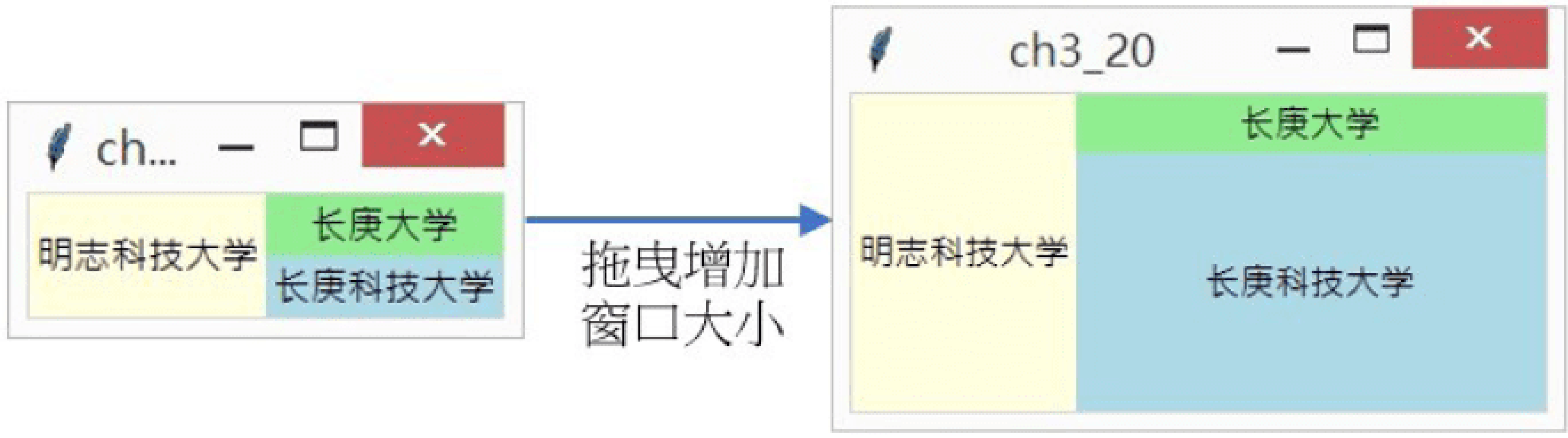
3-2-6　expand 参数

expand 参数可设定 Widget 控件是否填满额外的父容器空间，默认是 False(或是 0)，表示不填满，如果是 True(或是 1) 表示填满。

程序实例 ch3_20.py：在“长庚科技大学”的标签中使用 expand=True 参数，并观察执行结果。

```
lab3.pack(fill=BOTH,expand=True)     # fill=BOTH,expand=True
```

执行结果



阅读至此，读者应该了解到 side、fill 与 expand 参数是互相影响的。

程序实例 ch3_21.py：从上到下配置标签，体会 expand 参数与 fill 参数的应用。

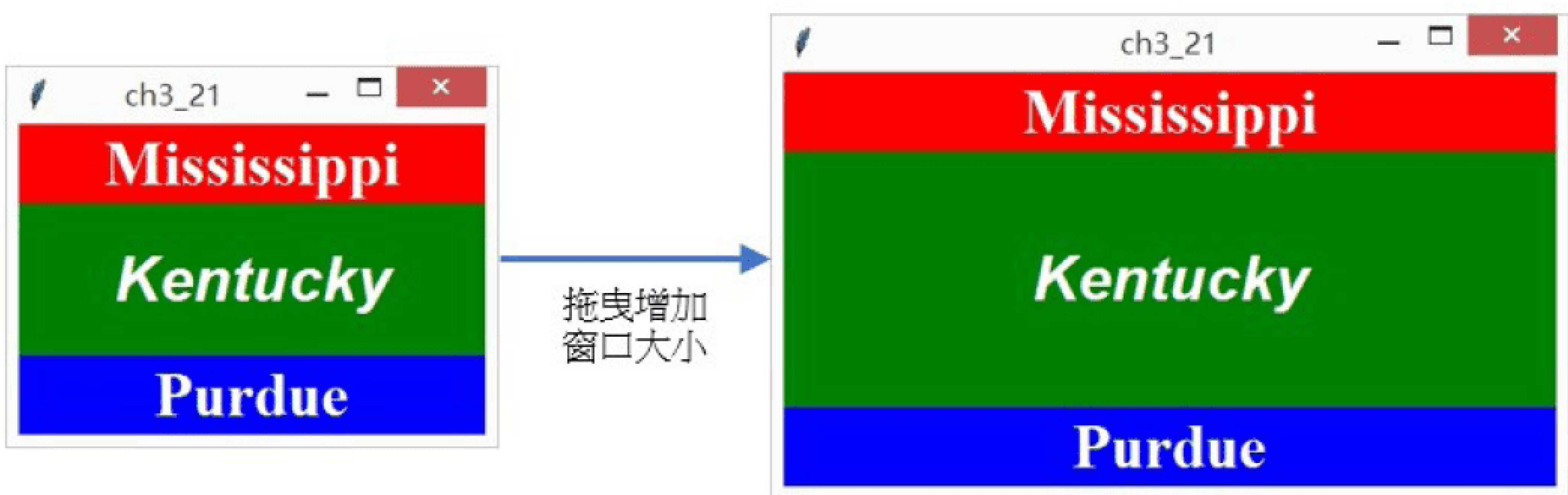
```
# ch3_21.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch3_21")                    # 窗口标题
root.geometry("300x200")

Label(root,text='Mississippi',bg='red',fg='white',
        font='Times 24 bold').pack(fill=X)
Label(root,text='Kentucky',bg='green',fg='white',
        font='Arial 24 bold italic').pack(fill=BOTH,expand=True)
Label(root,text='Purdue',bg='blue',fg='white',
        font='Times 24 bold').pack(fill=X)

root.mainloop()
```

执行结果



程序实例 ch3_22.py：从左到右配置标签，体会 expand 参数与 fill 参数的应用。

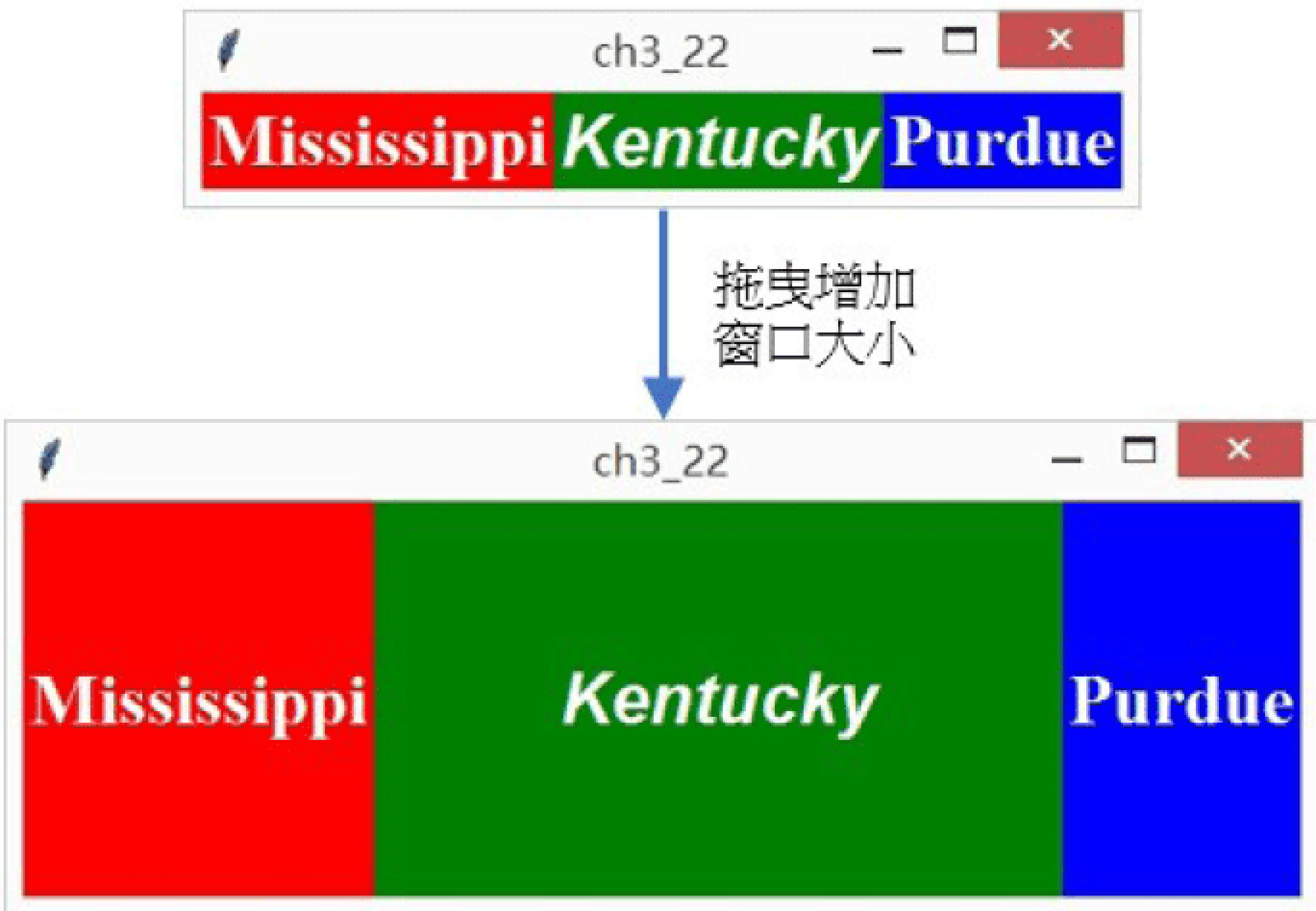
```python
# ch3_22.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch3_22")                    # 窗口标题

Label(root,text='Mississippi',bg='red',fg='white',
      font='Times 20 bold').pack(side=LEFT,fill=Y)
Label(root,text='Kentucky',bg='green',fg='white',
      font='Arial 20 bold italic').pack(side=LEFT,fill=BOTH,expand=True)
Label(root,text='Purdue',bg='blue',fg='white',
      font='Times 20 bold').pack(side=LEFT,fill=Y)

root.mainloop()
```

执行结果



3-2-7　pack 的方法

pack 其实在 Python tkinter 中是一个类别，它提供下列方法供我们使用。

方法名称	说明
slaves( )	传回所有 Widget 控件对象
info( )	传回 pack 选项的对应值
forget( )	隐藏 Widget 控件，可以用 pack(option,…) 复原显示
location(x,y)	传回此点是否在单元格，如果是传回坐标，如果不是传回 (−1,−1)
size( )	传回 Widget 控件大小
propagate(boolean)	参数是 True 表示父窗口大小由子控件决定，默认为 True

程序实例 ch3_23.py：重新设计 ch3_13.py，列出执行前后 Widget 控件中的内容。

```python
# ch3_23.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch3_23")
root.geometry("300x180")                    # 设定窗口宽300高180
print("执行前",root.pack_slaves())
oklabel=Label(root,text="OK",               # 标签内容是OK
              font="Times 20 bold",         # Times字型20粗体
              fg="white",bg="blue")         # 蓝底白字
oklabel.pack(anchor=S,side=RIGHT,           # 从右开始在S方向设置
             padx=10,pady=10)               # x和y轴间距都是10
nolabel=Label(root,text="NO",               # 标签内容是NO
              font="Times 20 bold",         # Times字型20粗体
              fg="white",bg="red")          # 蓝底白字
nolabel.pack(anchor=S,side=RIGHT,           # 从右开始在S方向设置
             pady=10)                       # y轴间距都是10
print("执行后",root.pack_slaves())

root.mainloop()
```

执行结果 以下是 Python Shell 窗口中的执行结果。

```
=================== RESTART: D:\PythonGUI\ch3\ch3_23.py ===================
执行前 []
执行后 [<tkinter.Label object .!label>, <tkinter.Label object .!label2>]
```

3-3 grid 方法

这是一种以格状或者类似 Excel 电子表格方式包装和定位窗口组件的方法。grid 方法的语法格式如下。

```
grid(options, …)
```

options 参数可以是 row、column、padx/pady、rowspan、columnspan、sticky。下面将分小节一一说明。

3-3-1 row 和 column

row 和 column 参数的概念可参考下图。

row=0,column=0	row=0,column=1	…	row=0,column=*n*
row=1,column=0	row=1,column=1	…	row=1,column=*n*
⋮	⋮		⋮
row=*n*,column=0	row=*n*,column=1	…	row=*n*,column=*n*

可以适度调整 grid( ) 方法内的 row 和 column 值，即可包装窗口组件的位置。

程序实例 ch3_24.py：使用 grid( ) 方法取代 pack( ) 方法重新设计 ch3_2.py。

```
# ch3_24.py
from tkinter import *

window = Tk()
window.title("ch3_24")                    # 窗口标题
lab1 = Label(window,text="明志科技大学",
             bg="lightyellow",            # 标签背景是浅黄色
             width=15)                    # 标签宽度是15
lab2 = Label(window,text="长庚大学",
             bg="lightgreen",             # 标签背景是浅绿色
             width=15)                    # 标签宽度是15
lab3 = Label(window,text="长庚科技大学",
             bg="lightblue",              # 标签背景是浅蓝色
             width=15)                    # 标签宽度是15
lab1.grid(row=0,column=0)                 # 格状包装
lab2.grid(row=1,column=0)                 # 格状包装
lab3.grid(row=1,column=1)                 # 格状包装

window.mainloop()
```

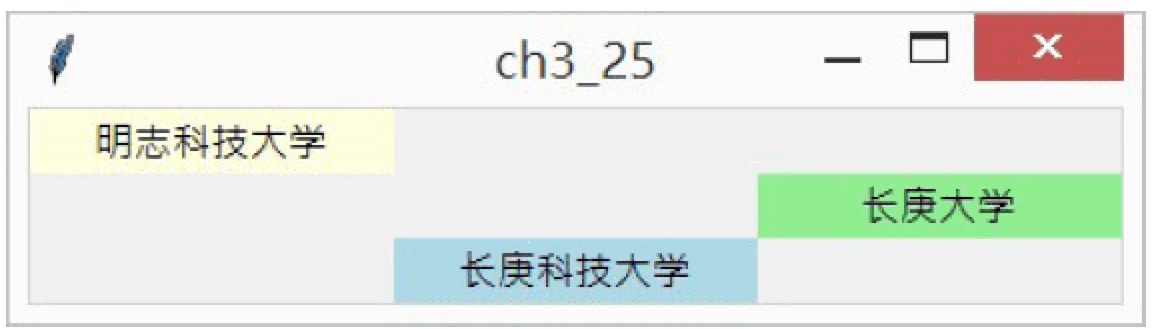
执行结果



程序实例 ch3_25.py：重新设计 ch3_24.py，体会格状包装的另一个应用。

```
lab1.grid(row=0,column=0)                 # 格状包装
lab2.grid(row=1,column=2)                 # 格状包装
lab3.grid(row=2,column=1)                 # 格状包装
```

执行结果



3-3-2 columnspan 参数

可以设定控件在 column 方向的合并数量，在正式讲解 columnspan 参数功能前，下面先介绍建立一个含 8 个标签的应用。

程序实例 ch3_26.py：使用 grid 方法建立含 8 个标签的应用。

```
# ch3_26.py
from tkinter import *

window = Tk()
window.title("ch3_26")                    # 窗口标题
lab1 = Label(window,text="标签1",relief="raised")
lab2 = Label(window,text="标签2",relief="raised")
lab3 = Label(window,text="标签3",relief="raised")
lab4 = Label(window,text="标签4",relief="raised")
lab5 = Label(window,text="标签5",relief="raised")
lab6 = Label(window,text="标签6",relief="raised")
lab7 = Label(window,text="标签7",relief="raised")
lab8 = Label(window,text="标签8",relief="raised")
lab1.grid(row=0,column=0)
lab2.grid(row=0,column=1)
lab3.grid(row=0,column=2)
lab4.grid(row=0,column=3)
lab5.grid(row=1,column=0)
lab6.grid(row=1,column=1)
lab7.grid(row=1,column=2)
lab8.grid(row=1,column=3)

window.mainloop()
```

执行结果



如果发生了标签 2 和标签 3 的区间是被一个标签占用的情况，此时就是使用 columnspan 参数的场合。

程序实例 ch3_27.py：重新设计 ch3_26.py，将标签 2 和标签 3 合并成一个标签。

```
# ch3_27.py
from tkinter import *

window = Tk()
window.title("ch3_27")                    # 窗口标题
lab1 = Label(window,text="标签1",relief="raised")
lab2 = Label(window,text="标签2",relief="raised")
lab4 = Label(window,text="标签4",relief="raised")
```

```
lab5 = Label(window,text="标签5",relief="raised")
lab6 = Label(window,text="标签6",relief="raised")
lab7 = Label(window,text="标签7",relief="raised")
lab8 = Label(window,text="标签8",relief="raised")
lab1.grid(row=0,column=0)
lab2.grid(row=0,column=1,columnspan=2)
lab4.grid(row=0,column=3)
lab5.grid(row=1,column=0)
lab6.grid(row=1,column=1)
lab7.grid(row=1,column=2)
lab8.grid(row=1,column=3)

window.mainloop()
```

执行结果



3-3-3　rowspan 参数

可以设定控件在 row 方向的合并数量，程序实例 ch3_26.py 中，如果发生了标签 2 和标签 6 的区间被一个标签占用的情况，此时就是使用 rowspan 参数的场合。

程序实例 ch3_28.py：重新设计 ch3_26.py，将标签 2 和标签 6 合并成一个标签。

```
# ch3_28.py
from tkinter import *

window = Tk()
window.title("ch3_28")                # 窗口标题
lab1 = Label(window,text="标签1",relief="raised")
lab2 = Label(window,text="标签2",relief="raised")
lab3 = Label(window,text="标签3",relief="raised")
lab4 = Label(window,text="标签4",relief="raised")
lab5 = Label(window,text="标签5",relief="raised")
lab7 = Label(window,text="标签7",relief="raised")
lab8 = Label(window,text="标签8",relief="raised")
lab1.grid(row=0,column=0)
lab2.grid(row=0,column=1,rowspan=2)
lab3.grid(row=0,column=2)
lab4.grid(row=0,column=3)
lab5.grid(row=1,column=0)
lab7.grid(row=1,column=2)
lab8.grid(row=1,column=3)

window.mainloop()
```

执行结果



请再看一次程序实例 ch3_26.py，若是标签 2、标签 3、标签 6、标签 7 合并成一个标签，此时需要同时设定 rowspan 和 colspan，可参考下列实例。

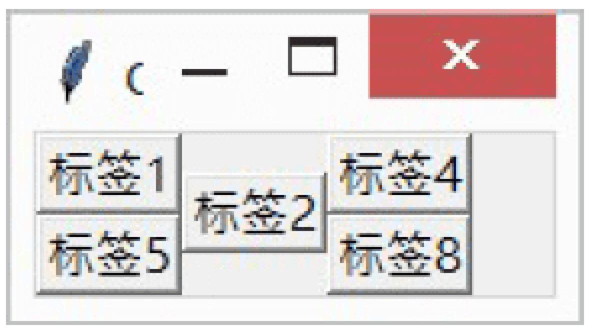
程序实例 ch3_29.py：重新设计 ch3_26.py，将标签 2、标签 3、标签 6 和标签 7 合并成一个标签。

```
# ch3_29.py
from tkinter import *

window = Tk()
window.title("ch3_29")                # 窗口标题
lab1 = Label(window,text="标签1",relief="raised")
lab2 = Label(window,text="标签2",relief="raised")
lab4 = Label(window,text="标签4",relief="raised")
lab5 = Label(window,text="标签5",relief="raised")
lab8 = Label(window,text="标签8",relief="raised")
lab1.grid(row=0,column=0)
lab2.grid(row=0,column=1,rowspan=2,columnspan=2)
lab4.grid(row=0,column=3)
lab5.grid(row=1,column=0)
lab8.grid(row=1,column=3)

window.mainloop()
```

执行结果



3-3-4　padx 和 pady 参数

这两个参数的用法与 3-2-2 节中 pack 方法的 padx/pady 参数相同，下面将直接以程序实例讲解。

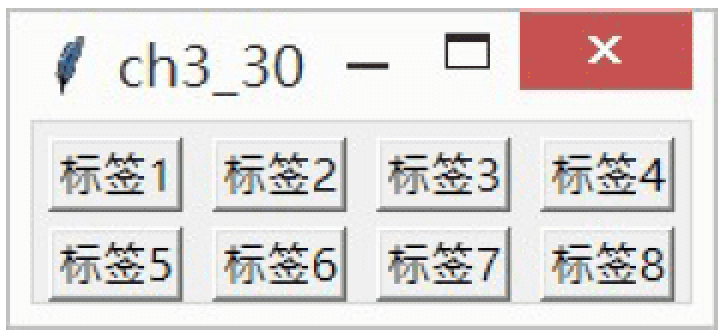
程序实例 ch3_30.py：重新设计 ch3_26.py，增加标签间的间距。

```python
# ch3_30.py
from tkinter import *

window = Tk()
window.title("ch3_30")                # 窗口标题
lab1 = Label(window,text="标签1",relief="raised")
lab2 = Label(window,text="标签2",relief="raised")
lab3 = Label(window,text="标签3",relief="raised")
lab4 = Label(window,text="标签4",relief="raised")
lab5 = Label(window,text="标签5",relief="raised")
lab6 = Label(window,text="标签6",relief="raised")
lab7 = Label(window,text="标签7",relief="raised")
lab8 = Label(window,text="标签8",relief="raised")
lab1.grid(row=0,column=0,padx=5,pady=5)
lab2.grid(row=0,column=1,padx=5,pady=5)
lab3.grid(row=0,column=2,padx=5,pady=5)
lab4.grid(row=0,column=3,padx=5,pady=5)
lab5.grid(row=1,column=0,padx=5)
lab6.grid(row=1,column=1,padx=5)
lab7.grid(row=1,column=2,padx=5)
lab8.grid(row=1,column=3,padx=5)

window.mainloop()
```

执行结果



3-3-5　sticky 参数

这个参数的功能类似 anchor，但是只可以设定 N/S/W/E，即上 / 下 / 左 / 右对齐。原则上相同 column 的 Widget 控件，如果宽度不同时，grid 方法会保留最宽的控件当作基准，这时比较短的控件会居中对齐，可参考下列实例。

程序实例 ch3_31.py：观察相同 column 中的 Widget 控件宽度不同时，控件内容会居中对齐。

```python
# ch3_31.py
from tkinter import *

window = Tk()
window.title("ch3_31")                # 窗口标题
lab1 = Label(window,text="明志工专")
lab2 = Label(window,bg="yellow",width=20)
```

```
lab3 = Label(window,text="明志科技大学")
lab4 = Label(window,bg="aqua",width=20)
lab1.grid(row=0,column=0,padx=5,pady=5)
lab2.grid(row=0,column=1,padx=5,pady=5)
lab3.grid(row=1,column=0,padx=5)
lab4.grid(row=1,column=1,padx=5)

window.mainloop()
```

执行结果

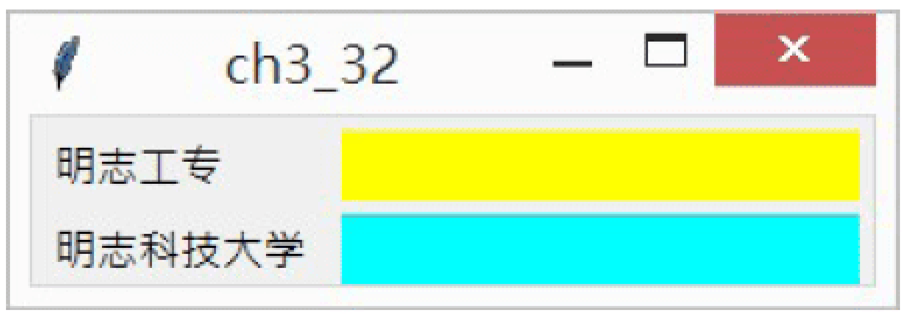


从上图可以看到“明志工专”标签是居中对齐。

程序实例 ch3_32.py：重新设计 ch3_31.py，设置“明志工专”标签靠左对齐。

```
lab1.grid(row=0,column=0,padx=5,pady=5,sticky=W)
```

执行结果



sticky 参数的可能值 N/S/W/E 也可以组合使用。

sticky=N+S：可以拉长高度让控件在顶端和底端对齐。

sticky=W+E：可以拉长宽度让控件在左边和右边对齐。

sticky=N+S+E：可以拉长高度让控件在顶端和底端对齐，同时切齐右边。

sticky=N+S+W：可以拉长高度让控件在顶端和底端对齐，同时切齐左边。

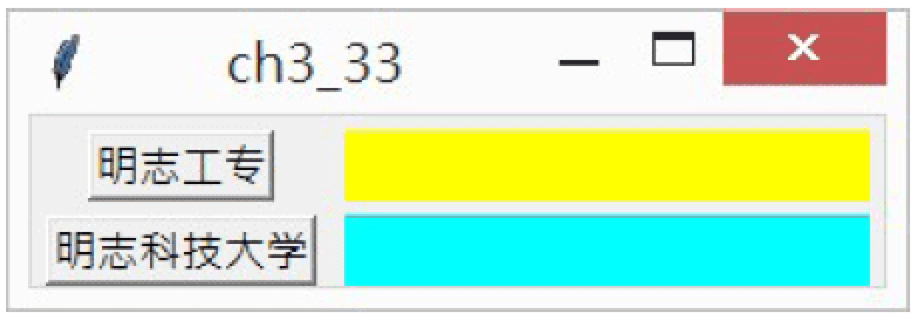
sticky=N+S+W+E：可以拉长高度让控件在顶端和底端对齐，同时切齐左右边。

在讲解上述实例应用前，先修改 ch3_31.py 程序，并观察执行结果。

程序实例 ch3_33.py：重新设计 ch3_31.py，主要是使用 relief="raised" 参数增加标签的外观。

```
lab1 = Label(window,text="明志工专",relief="raised")
lab2 = Label(window,bg="yellow",width=20)
lab3 = Label(window,text="明志科技大学",relief="raised")
```

执行结果

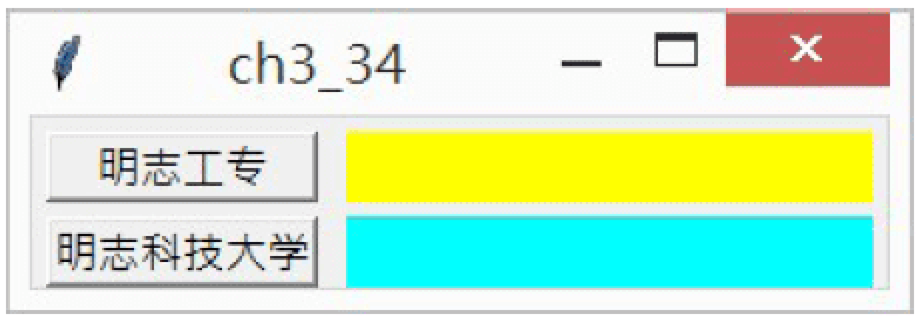


上述程序的目的主要是了解标签的宽度。

程序实例 ch3_34.py：使用 sticky=W+E 参数，重新设计 ch3_33.py，这个程序主要是要观察“明志工专”标签被拉长后的结果。

```
lab1.grid(row=0,column=0,padx=5,pady=5,sticky=W+E)
```

执行结果



3-3-6　grid 方法的应用

程序实例 ch3_35.py：使用 grid 方法建立色彩标签的应用。

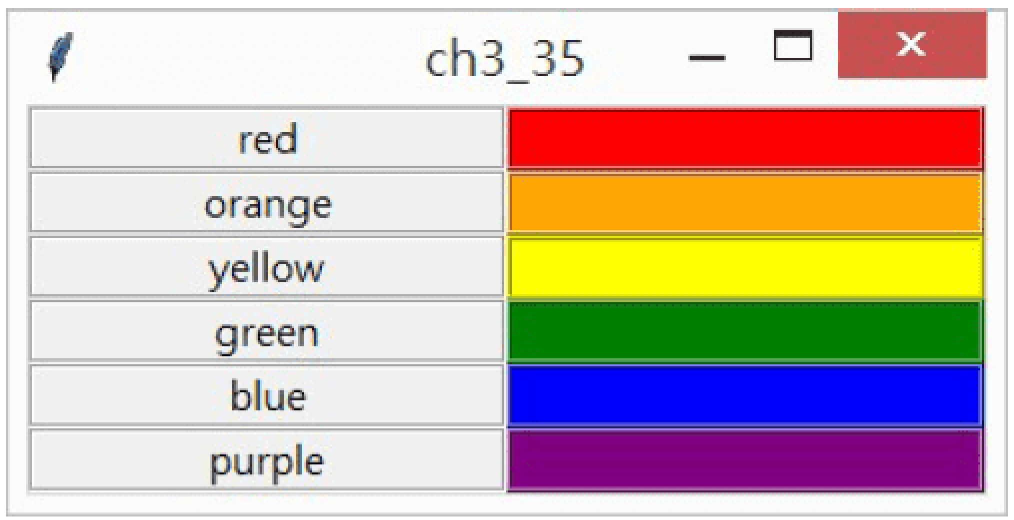
```
# ch3_35.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch3_35")                     # 窗口标题
Colors = ["red","orange","yellow","green","blue","purple"]

r = 0                                    # row编号
for color in Colors:
    Label(root,text=color,relief="groove",width=20).grid(row=r,column=0)
    Label(root,bg=color,relief="ridge",width=20).grid(row=r,column=1)
    r += 1

root.mainloop()
```

执行结果



3-3-7 rowconfigure( ) 和 columnconfigure( )

在设计 Widget 控件的布局时，有时候会碰上窗口缩放大小，此时可以使用这两个方法设定第几个 row 或 column 的缩放比例。例如：

```
rowconfigure(0, weight=1)       # row 0 的控件当窗口改变大小时缩放比是 1
columnconfigure(0, weight=1)    # column 0 的控件当窗口改变大小时缩放比是 1
```

程序实例 ch3_35_1.py：认识 rowconfigure( )、columnfigure( ) 与 sticky 参数的用法，此处不使用 sticky 参数。

```
# ch3_35_1.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch3_35_1")

root.rowconfigure(1, weight=1)
root.columnconfigure(0, weight=1)

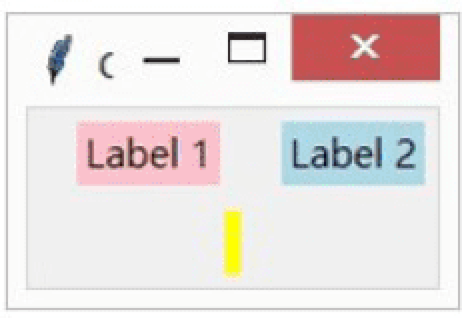
lab1 = Label(root,text="Label 1",bg="pink")
lab1.grid(row=0,column=0,padx=5,pady=5)

lab2 = Label(root,text="Label 2",bg="lightblue")
lab2.grid(row=0,column=1,padx=5,pady=5)

lab3 = Label(root,bg="yellow")
lab3.grid(row=1,column=0,columnspan=2,padx=5,pady=5)

root.mainloop()
```

执行结果 下列右图是放大窗口后的结果。





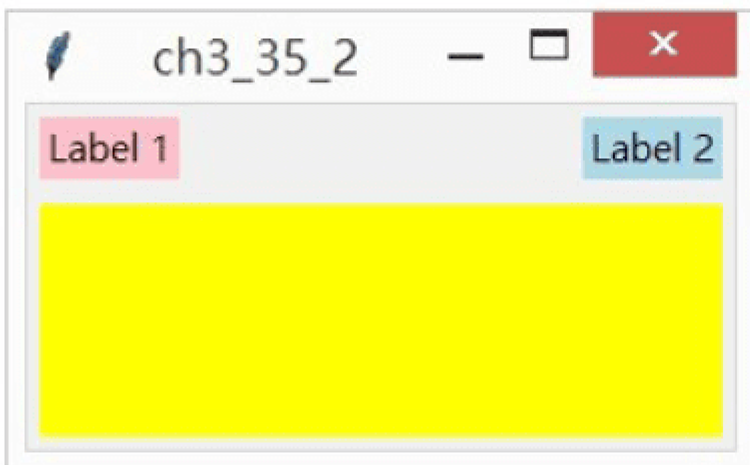
ch3_35_1.py 中特别使用底色表达各个标签所占据的空间，读者可以看到在没有使用 sticky 参数的情况下，各个控件所占据的空间。

程序实例 ch3_35_2.py：增加设计 lab1 的 sticky=W，让其可以切齐左边。同时让下方的标签可以对齐上、下、左、右边。

```
1   # ch3_35_2.py
2   from tkinter import *
3
4   root = Tk()
5   root.title("ch3_35_2")
6
7   root.rowconfigure(1, weight=1)
8   root.columnconfigure(0, weight=1)
9
10  lab1 = Label(root,text="Label 1",bg="pink")
11  lab1.grid(row=0,column=0,padx=5,pady=5,stick=W)
12
13  lab2 = Label(root,text="Label 2",bg="lightblue")
14  lab2.grid(row=0,column=1,padx=5,pady=5)
15
16  lab3 = Label(root,bg="yellow")
17  lab3.grid(row=1,column=0,columnspan=2,padx=5,pady=5,
18            sticky=N+S+W+E)
19
20  root.mainloop()
```

执行结果





通过上述执行结果可以得知下方的标签控件可以随着窗口大小更改，主要是第 18 行设置“sticky=N+S+W+E”的结果。至于第 11 行设置“sticky=W”，会让 lab1 控件向左对齐。

程序实例 ch3_35_3.py：修改实例 ch3_35_2.py 让 lab1 控件可以左右切齐，同时放大窗口时有扩展效果。

```
11  lab1.grid(row=0,column=0,padx=5,pady=5,stick=W+E)
```

执行结果





3-4 place 方法

这是使用直接指定方式将 Widget 控件放在容器 (可想成窗口) 中的方法。这个方法的语法格式如下。

```
place(options, … )
```

options 参数可以是 height/width、relx/rely、x/y、relheight/relwidth、bordermode、anchor。下面将分小节一一说明。

3-4-1 x/y 参数

place( ) 方法内的 x 和 y 参数可直接设定窗口组件的左上方位置，单位是像素。窗口显示区的左上角是 (x=0,y=0)，x 是向右递增，y 是向下递增。同时使用这种方法时，窗口将不会自动重设大小而是使用默认的大小显示，可参考 ch3_36.py 的执行结果。

程序实例 ch3_36.py：使用 place( ) 方法直接设定标签的位置，重新设计 ch3_2.py。

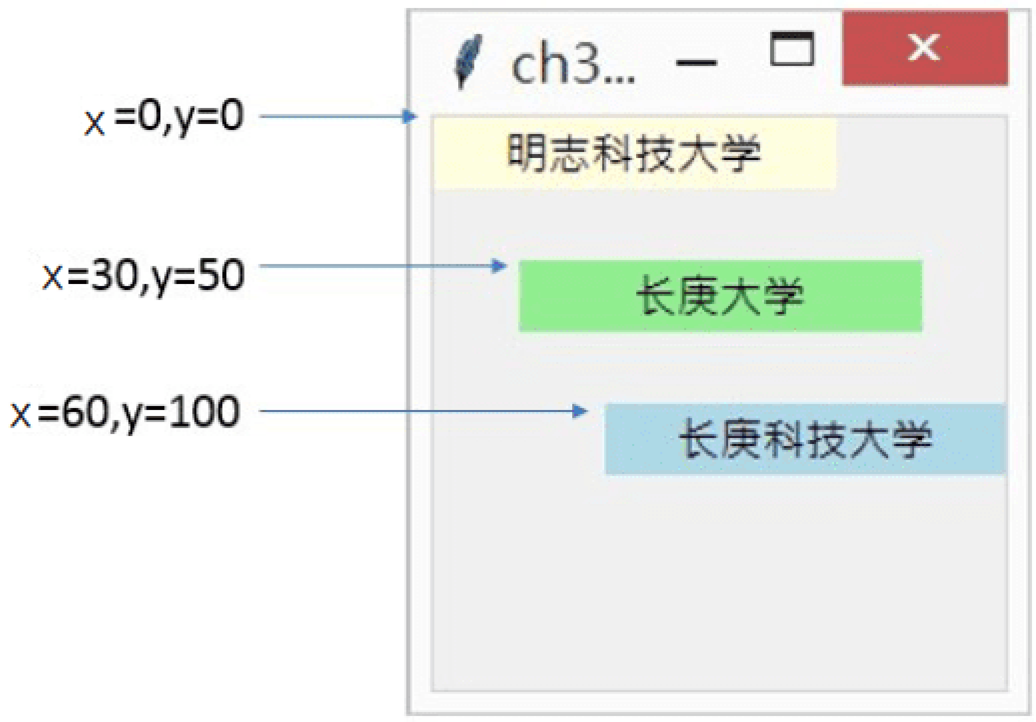
```
# ch3_36.py
from tkinter import *

window = Tk()
window.title("ch3_36")                    # 窗口标题
lab1 = Label(window,text="明志科技大学",
             bg="lightyellow",            # 标签背景是浅黄色
             width=15)                    # 标签宽度是15
lab2 = Label(window,text="长庚大学",
             bg="lightgreen",             # 标签背景是浅绿色
             width=15)                    # 标签宽度是15
lab3 = Label(window,text="长庚科技大学",
```

```
                    bg="lightblue",          # 标签背景是浅蓝色
                    width=15)                # 标签宽度是15
lab1.place(x=0,y=0)                          # 直接定位
lab2.place(x=30,y=50)                        # 直接定位
lab3.place(x=60,y=100)                       # 直接定位

window.mainloop()
```

执行结果



3-4-2　width/height 参数

有时候在设计窗口应用程序时，所预留的空间有限，如果想要将图片插入窗口内，却担心图片太大，可以在插入图片时同时设定图片的大小，此时可以使用 width/height 参数，这两个参数可以直接设定 Widget 控件的实体大小。

程序实例 ch3_37.py：在窗口内直接设置图片控件的位置与大小。

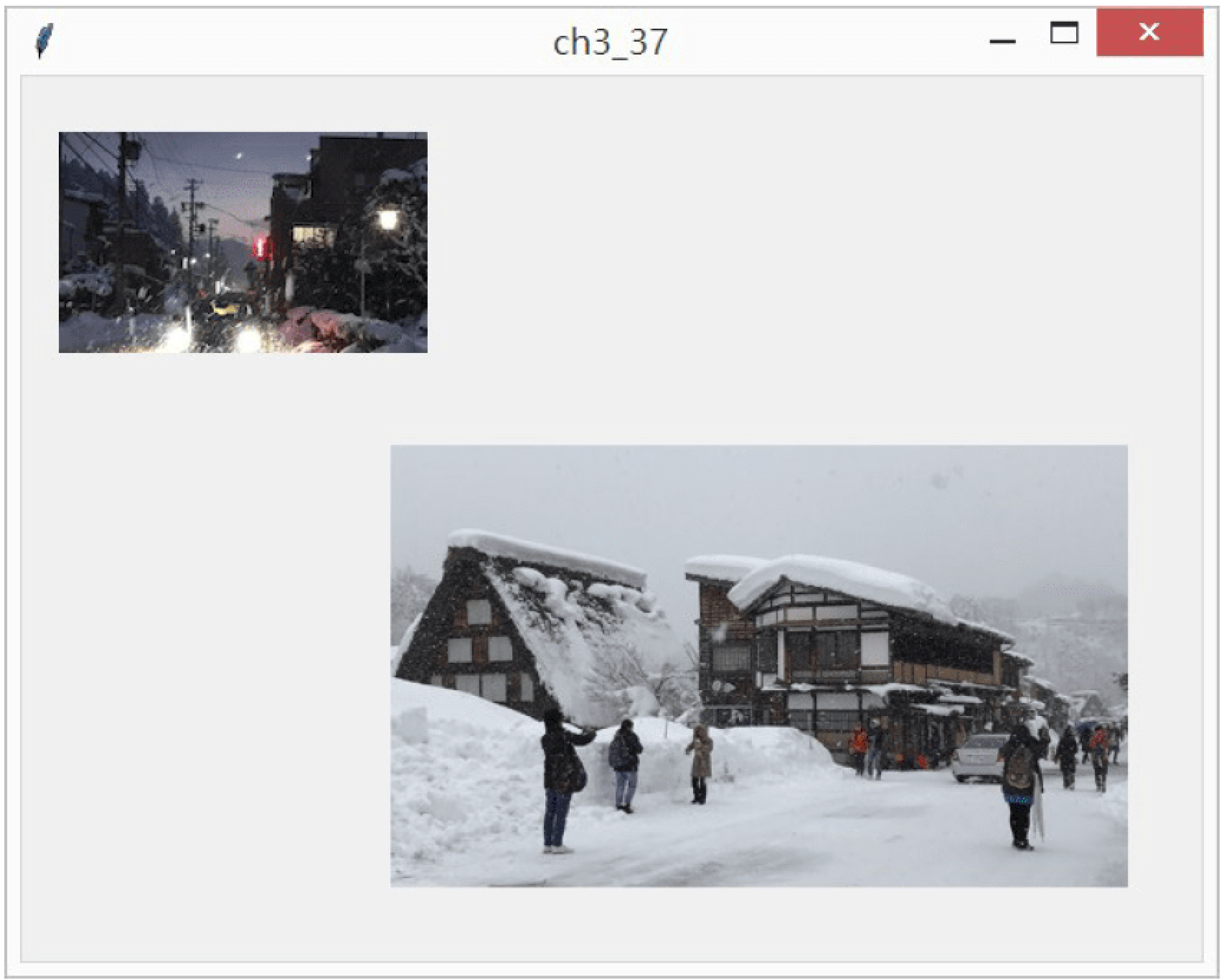
```
# ch3_37.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch3_37")
root.geometry("640x480")

night = PhotoImage(file="night.png") # 图片night.png
lab1 = Label(root,image=night)
lab1.place(x=20,y=30,width=200,height=120)
snow = PhotoImage(file="snow.png")   # 图片snow.png
lab2 = Label(root,image=snow)
lab2.place(x=200,y=200,width=400,height=240)

root.mainloop()
```

执行结果



3-4-3　relx/rely 参数与 relwidth/relheight 参数

relx/rely 可以设置相对于父容器 (可想成父窗口) 的位置，relwidth/relheight 设置相对大小。这个相对位置与相对大小是相对于父窗口而言，其值为 0.0 ~ 1.0。

程序实例 ch3_38.py：将图片 night.png 从相对位置 (0.1,0.1) 开始放置，相对大小是 (0.8,0.8)。

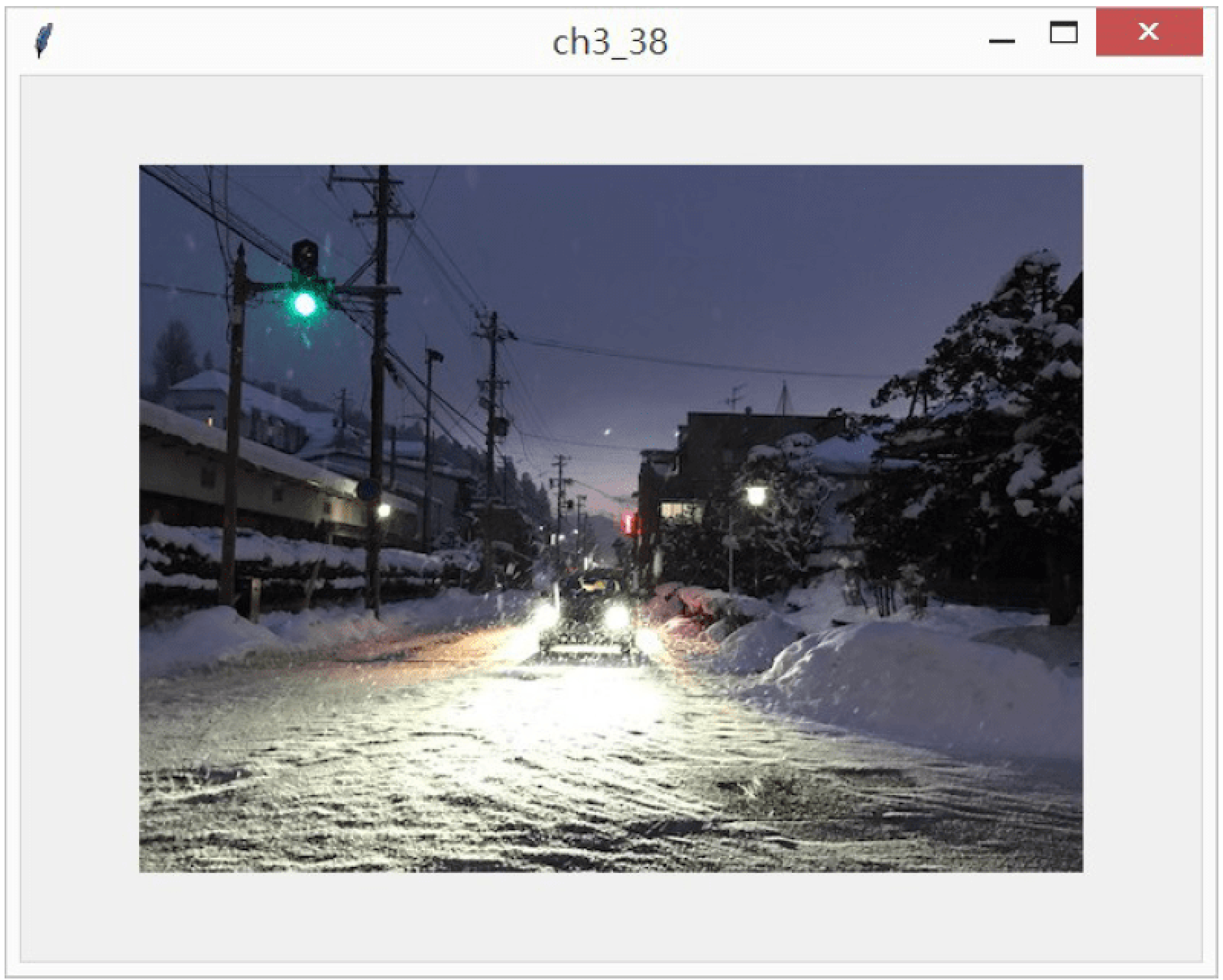
```
# ch3_38.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch3_38")
root.geometry("640x480")

night = PhotoImage(file="night.png")
label=Label(root,image=night)
label.place(relx=0.1,rely=0.1,relwidth=0.8,relheight=0.8)

root.mainloop()
```

执行结果

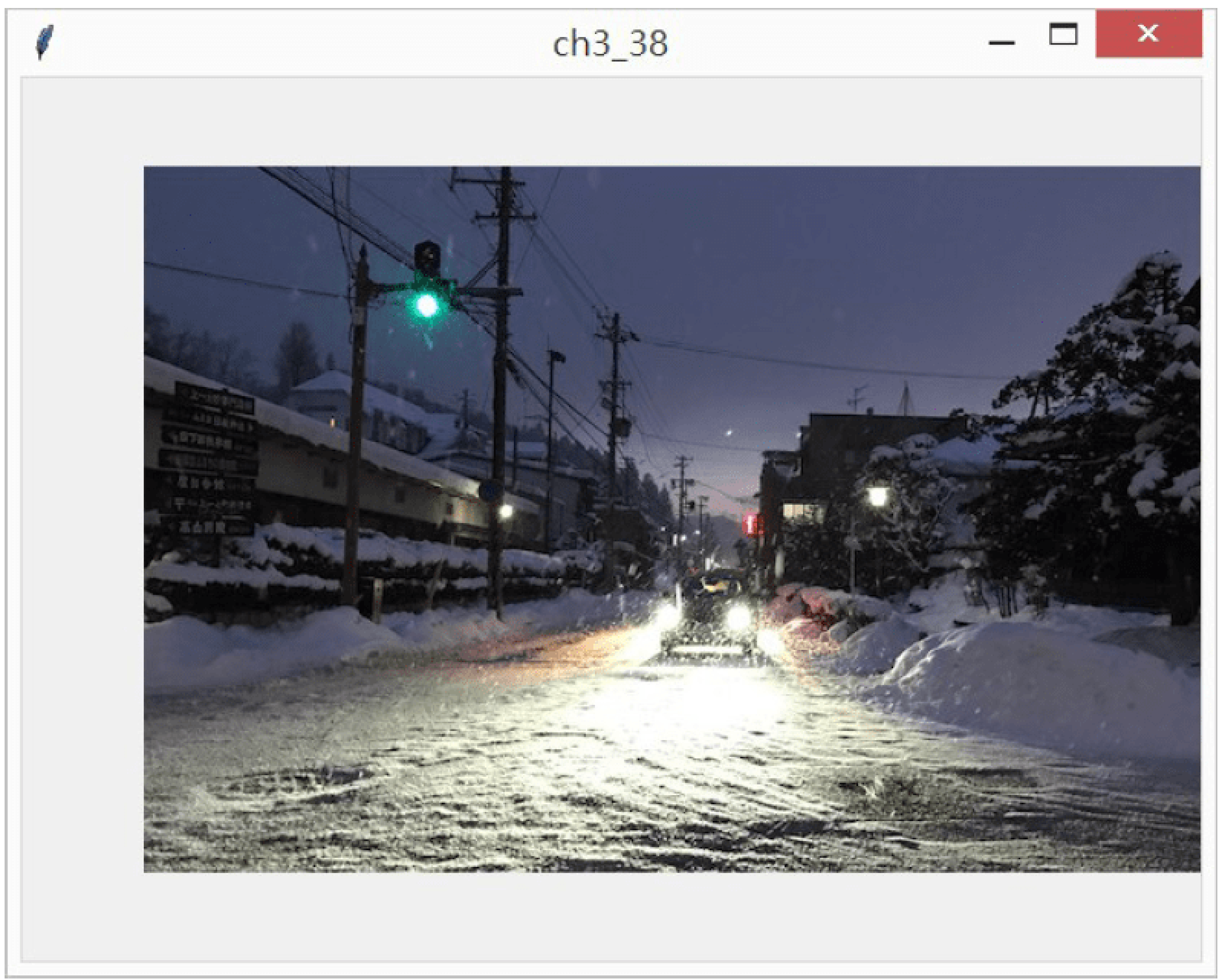


在设计时，如果参数的某个相对大小未设定 (可能是 relwidth 或 relheight)，未设置的部分将以实际大小显示，此时可能需要放大窗口宽度才可以显示。

程序实例 ch3_39.py：重新设计 ch3_38.py，但是不设置 relwidth 参数。

```
label.place(relx=0.1,rely=0.1,relheight=0.8)
```

执行结果 部分右边图像没有显示。



3-5 Widget 控件位置总结

我们使用 tkinter 模块设计 GUI 程序时，虽然可以使用 place( ) 方法很精确地设置控件的位置，不过笔者建议尽量使用 pack( ) 和 grid( ) 方法定位组件，因为当窗口中组件较多时，使用 place( ) 计算组件位置较不方便，同时若有新增或减少组件时又须重新计算设置组件位置，这样会比较不方便。

04

第 4 章

功能按钮 Button

本章摘要

4-1 功能按钮基本概念

4-2 使用 Lambda 表达式

4-3 建立含图像的功能按钮

4-4 简易计算器按钮布局的应用

4-5 设计鼠标光标在功能按钮上的形状

4-1 功能按钮基本概念

功能按钮也可称作按钮，在窗口组件中可以设计在单击功能按钮时，执行某一个特定的动作，这个动作也称为 callback 方法，也就是说我们可以将功能按钮当作用户与程序间沟通的桥梁。功能按钮上面可以有文字，或是和标签一样可以有图像，如果是文字样式的功能按钮，可以设定此文字的字形。

它的语法格式如下。

```
Button(父对象, options, … )
```

Button( ) 方法的第一个参数是父对象，表示这个功能按钮将建立在哪一个窗口内。下列是 Button( ) 方法内其他常用的 options 参数。

(1)borderwidth 或 bd：边界宽度默认是两个像素。

(2)bg 或 background：背景色彩。

(3)command：单击功能按钮时，执行此方法。

(4)cursor：当鼠标光标移至按钮上时的形状。

(5)fg 或 foreground：前景色彩。

(6)font：字形。

(7)height：高，单位是字符高。

(8)highlightbackground：当功能按钮取得焦点时的背景颜色。

(9)highlightcolor：当功能按钮取得焦点时的颜色。

(10)image：功能钮上的图像。

(11)justify：当有多行文字时，最后一行文字的对齐方式。

(12)padx：默认是 1，可设置功能按钮与文字的间隔。

(13)pady：默认是 1，可设置功能按钮的上下间距。

(14)relief：默认是 relief=FLAT，可由此控制文字外框。

(15)state：默认是 state=NORMAL，若设置为 DISABLED 则以灰阶显示功能按钮，表示暂时无法使用。

(16)text：功能按钮名称。

(17)underline：可以设置第几个文字有下画线，从 0 开始算起，默认是 -1 表示无下画线。

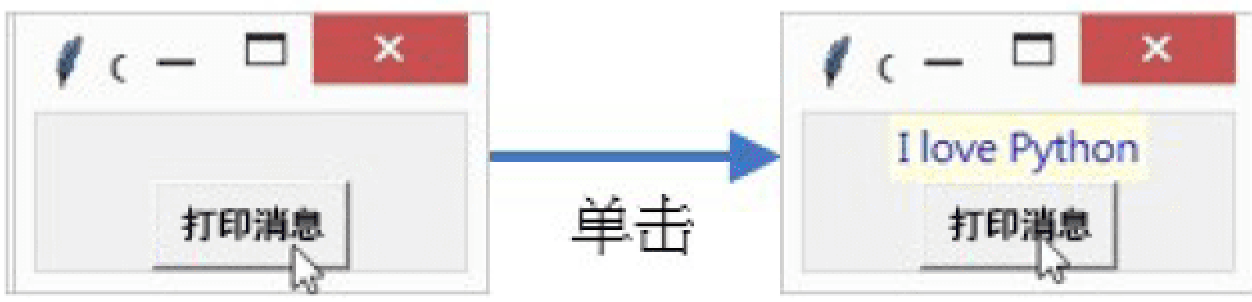
(18)width：宽，单位是字符宽。

(19)wraplength：限制每行的文字数，默认是 0，表示只有“\n”才会换行。

程序实例 ch4_1.py：当单击功能按钮时可以显示字符串“I love Python”，底色是浅黄色，字符串颜色是蓝色。

```
1   # ch4_1.py
2   from tkinter import *
3
4   def msgShow():
5       label["text"] = "I love Python"
6       label["bg"] = "lightyellow"
7       label["fg"] = "blue"
8
9   root = Tk()
10  root.title("ch4_1")                    # 窗口标题
11  label = Label(root)                    # 标签内容
12  btn = Button(root,text="打印消息",command=msgShow)
13  label.pack()
14  btn.pack()
15
16  root.mainloop()
```

执行结果



上述程序的运行方式是在程序执行时第 10 行建立了一个不含属性的标签对象 label，第 12 行建立一个功能按钮。单击“打印消息”按钮时，会启动 msgShow 函数，然后此函数会执行设置标签对象 label 的内容。过去我们学 Label 时，一次使用 Label( ) 方法设置所有的属性，以后读者可以参考第 5 ～ 8 行的方式，分别设置属性内容。

我们在 2-13 节有学过 config( ) 方法，也可以使用该节中的方法一次设置所有的 Widget 控件属性。

程序实例 ch4_2.py：使用 config( ) 方法取代第 5 ～ 7 行，重新设计程序实例 ch4_1.py。

```
# ch4_2.py
from tkinter import *

def msgShow():
    label.config(text="I love Python",bg="lightyellow",fg="blue")

root = Tk()
root.title("ch4_2")                    # 窗口标题
label = Label(root)                    # 标签内容
btn = Button(root,text="打印消息",command=msgShow)
label.pack()
btn.pack()

root.mainloop()
```

执行结果 与 ch4_1.py 相同。

程序实例 ch4_3.py：扩充设计 ch4_2.py，若单击“结束”按钮，窗口可以关闭。

```
1  # ch4_3.py
2  from tkinter import *
3
4  def msgShow():
5      label.config(text="I love Python",bg="lightyellow",fg="blue")
6
7  root = Tk()
8  root.title("ch4_3")                    # 窗口标题
9  label = Label(root)                    # 标签内容
10 btn1 = Button(root,text="打印消息",width=15,command=msgShow)
11 btn2 = Button(root,text="结束",width=15,command=root.destroy)
12 label.pack()
13 btn1.pack(side=LEFT)
14 btn2.pack(side=LEFT)
15
16 root.mainloop()
```

执行结果



上述第 11 行的 root.destroy 可以关闭 root 窗口对象，同时程序结束。另一个常用的方法是 quit，可以让 Python Shell 内执行的程序结束，但是 root 窗口则继续执行，后面会做实例说明。

程序实例 ch4_4.py：重新设计 ch2_23.py 定时器程序设计，添加“结束”按钮，单击“结束”按钮则程序执行结束。

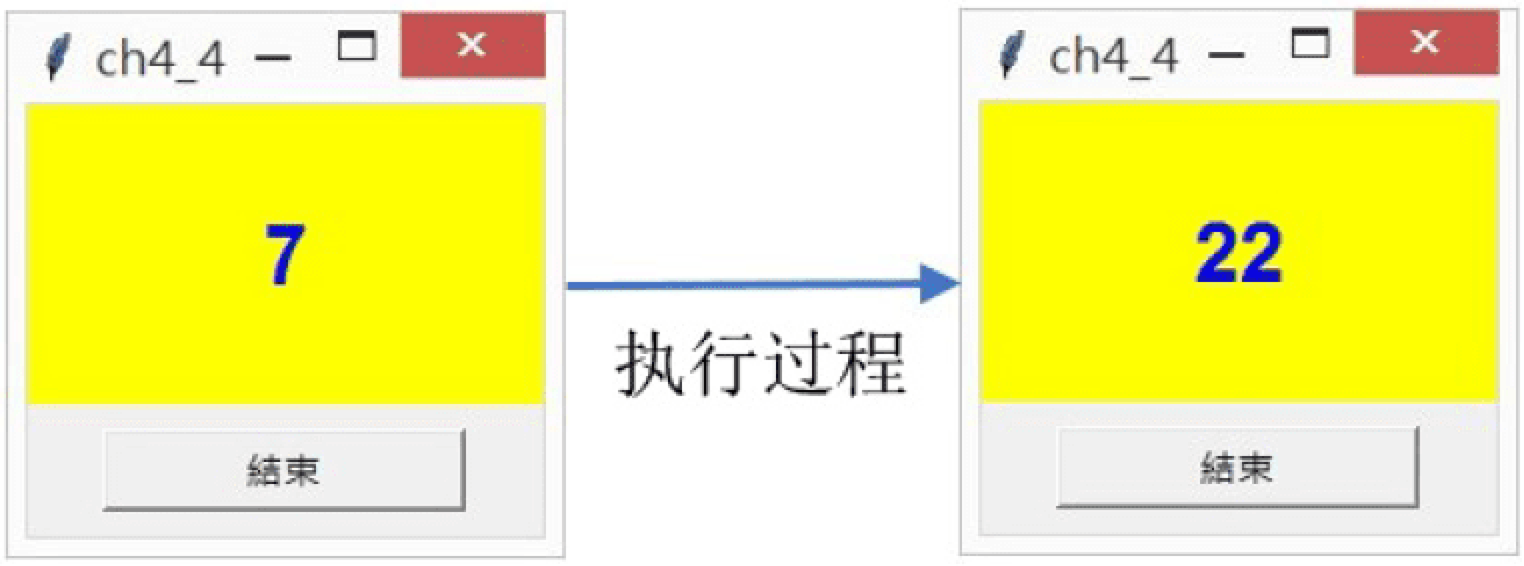
```python
# ch4_4.py
from tkinter import *

counter = 0                                  # 计数的全局变量
def run_counter(digit):                      # 数字变量内容的变动
    def counting():                          # 变动数字方法
        global counter
        counter += 1                         # 定义这是全局变量
        digit.config(text=str(counter))      # 列出数字内容
        digit.after(1000,counting)           # 隔一次后调用counting
    counting()                               # 持续调用

root = Tk()
root.title("ch4_4")
digit=Label(root,bg="yellow",fg="blue",      # 黄底蓝字
            height=3,width=10,               # 宽10高3
            font="Helvetic 20 bold")         # 字形设置
digit.pack()
run_counter(digit)                           # 调用数字变动方法
Button(root,text="结束",width=15,command=root.destroy).pack(pady=10)

root.mainloop()
```

执行结果



程序实例 ch4_5.py：在窗口右下角有三个按钮，单击 Yellow 按钮可以将窗口背景设为黄色，单击 Blue 按钮可以将窗口背景设为蓝色，单击 Exit 按钮可以结束程序。

```python
# ch4_5.py
from tkinter import *

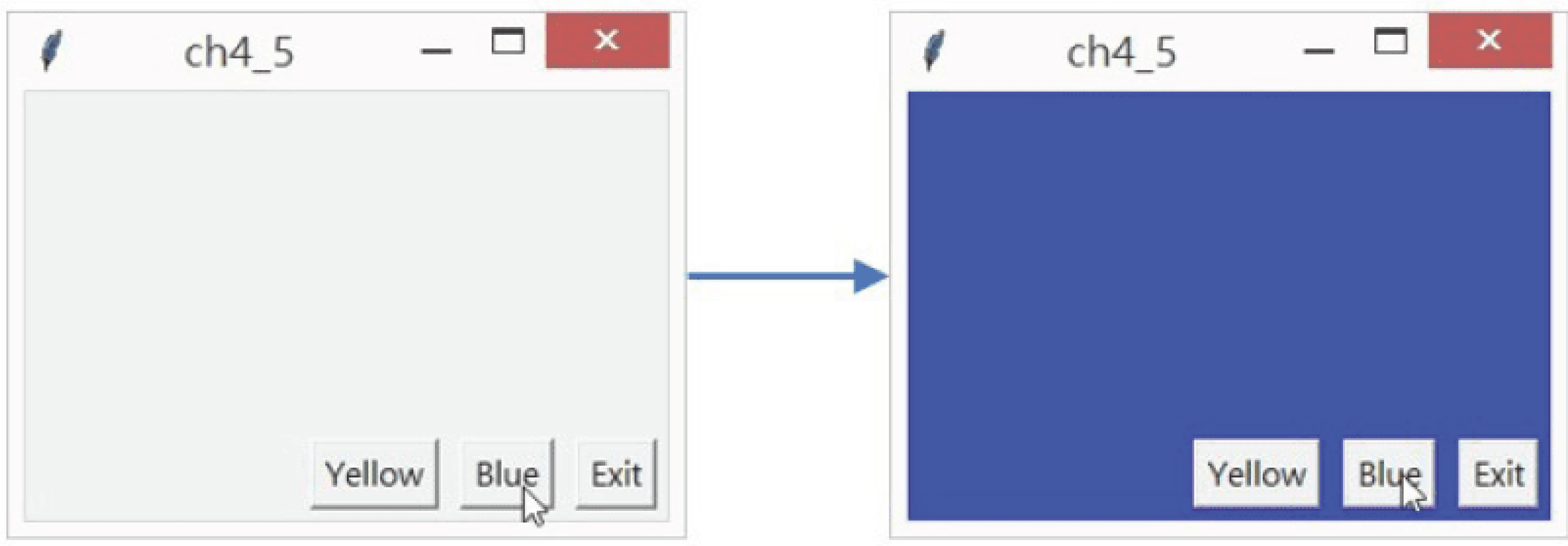
def yellow():                        # 设置窗口背景是黄色
    root.config(bg="yellow")
def blue():                          # 设置窗口背景是蓝色
    root.config(bg="blue")

root = Tk()
root.title("ch4_5")
root.geometry("300x200")             # 固定窗口大小
# 依次新建三个按钮
exitbtn = Button(root,text="Exit",command=root.destroy)
bluebtn = Button(root,text="Blue",command=blue)
```

```
yellowbtn = Button(root,text="Yellow",command=yellow)
# 将三个按钮包装定位在右下文
exitbtn.pack(anchor=S,side=RIGHT,padx=5,pady=5)
bluebtn.pack(anchor=S,side=RIGHT,padx=5,pady=5)
yellowbtn.pack(anchor=S,side=RIGHT,padx=5,pady=5)

root.mainloop()
```

执行结果



4-2 使用 Lambda 表达式

在 ch4_5.py 设计过程中，Yellow 按钮和 Blue 按钮执行相同的工作，但是所传递的颜色参数不同，其实这是使用 Lambda 表达式的好时机，我们可以通过 Lambda 表达式调用相同的方法，但是传递不同参数的方式简化设计。

程序实例 ch4_5_1.py：使用 Lambda 表达式重新设计 ch4_5.py。

```
# ch4_5_1.py
from tkinter import *

def bColor(bgColor):                # 设置窗口背景颜色
    root.config(bg=bgColor)

root = Tk()
root.title("ch4_5")                 # 固定窗口大小
root.geometry("300x200")
# 依次建立三个按钮
exitbtn = Button(root,text="Exit",command=root.destroy)
bluebtn = Button(root,text="Blue",command=lambda:bColor("blue"))
yellowbtn = Button(root,text="Yellow",command=lambda:bColor("yellow"))
# 将三个按钮包装定位在右下方
exitbtn.pack(anchor=S,side=RIGHT,padx=5,pady=5)
bluebtn.pack(anchor=S,side=RIGHT,padx=5,pady=5)
yellowbtn.pack(anchor=S,side=RIGHT,padx=5,pady=5)

root.mainloop()
```

执行结果　与 ch4_5.py 相同。

其实这个概念可以应用在第 6 章中设计计算器，让工作变得非常简捷。

4-3 建立含图像的功能按钮

一般功能按钮是用文字当作按钮名称，如 4-2 节所示，也可以用图像当作按钮名称。若是使用图像当作按钮，在 Button( ) 内可以省略 text 参数设置按钮名称，但是在 Button( ) 内要增加 image 参数设置图像对象。

程序实例 ch4_6.py：重新设计 ch4_2.py，使用 sun.gif 图像取代“打印消息”按钮。

```
# ch4_6.py
from tkinter import *

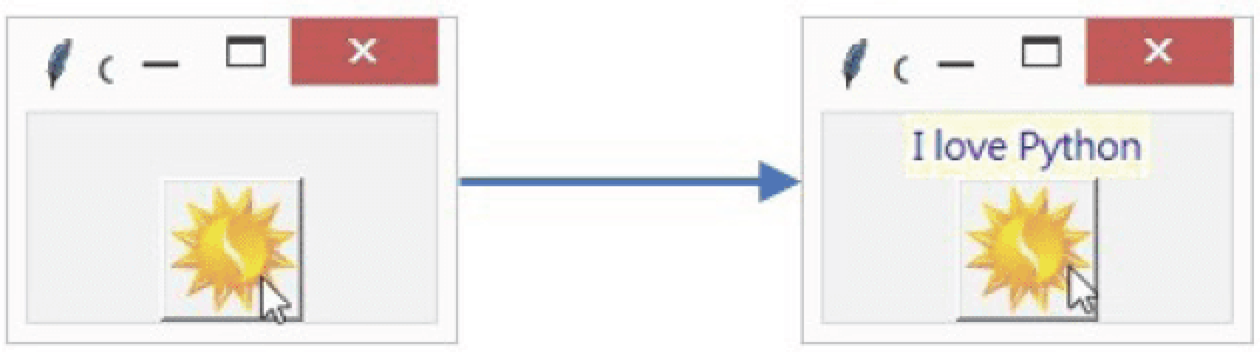
def msgShow():
    label.config(text="I love Python",bg="lightyellow",fg="blue")

root = Tk()
root.title("ch4_6")                                  # 窗口标题
label = Label(root)                                  # 标签内容

sunGif = PhotoImage(file="sun.gif")                  # Image图像
btn = Button(root,image=sunGif,command=msgShow)      # 含图像的按钮
label.pack()
btn.pack()

root.mainloop()
```

执行结果

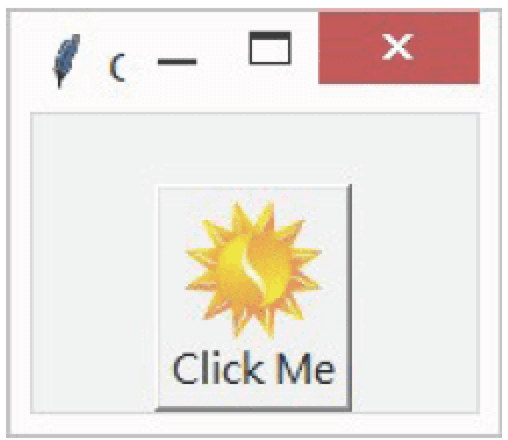


在设计功能按钮时，若是想要让图像和文字并存在功能按钮内，需要在 Button( ) 内增加参数“compund=xx”。其中，xx 可以是 LEFT、TOP、RIGHT、BOTTOM、CENTER，分别代表图形在文字的左、上、右、下、中央。

程序实例 ch4_7.py：重新设计 ch4_6.py，将 sun.gif 图像放在文字 Click Me 的上方。

```
btn = Button(root,image=sunGif,command=msgShow,      # 含文字与图像的按钮
             text="Click Me",compound=TOP)
```

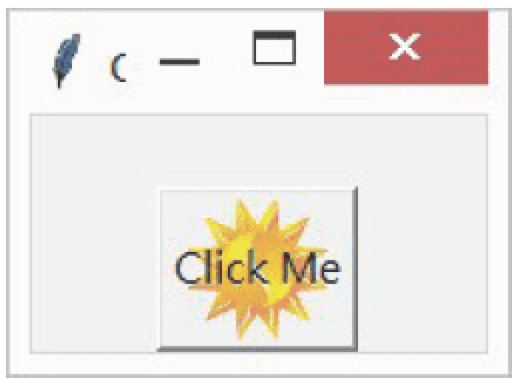
执行结果



程序实例 ch4_8.py：在功能按钮内将文字与图像重叠。

```
btn = Button(root,image=sunGif,command=msgShow,      # 含文字与图像的按钮
             text="Click Me",compound=CENTER)
```

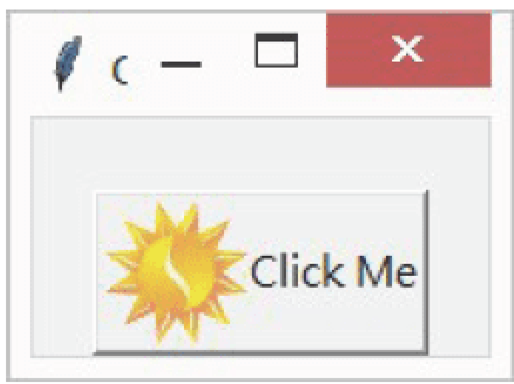
执行结果



程序实例 ch4_9.py：在功能按钮内将图像放在文字左边。

```
btn = Button(root,image=sunGif,command=msgShow,      # 含文字与图像的按钮
             text="Click Me",compound=LEFT)
```

执行结果



4-4 简易计算器按钮布局的应用

程序实例 ch4_10.py：简易计算器按钮布局的应用，最上方黄色底是用标签显示，这一般也是数字显示区。

```
# ch4_10.py
from tkinter import *

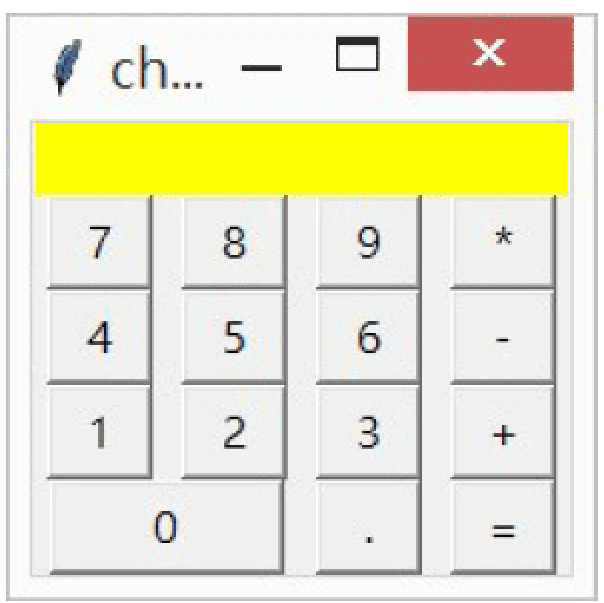
root = Tk()
root.title("ch4_10")                                    # 窗口标题
```

```
lab  = Label(root,text="",bg="yellow",width=20)
btn7 = Button(root,text="7",width=3)
btn8 = Button(root,text="8",width=3)
btn9 = Button(root,text="9",width=3)
btnM = Button(root,text="*",width=3)                    # 乘法符号
btn4 = Button(root,text="4",width=3)
btn5 = Button(root,text="5",width=3)
btn6 = Button(root,text="6",width=3)
btnS = Button(root,text="-",width=3)                    # 减法符号
btn1 = Button(root,text="1",width=3)
btn2 = Button(root,text="2",width=3)
btn3 = Button(root,text="3",width=3)
btnP = Button(root,text="+",width=3)                    # 加法符号
btn0 = Button(root,text="0",width=8)
btnD = Button(root,text=".",width=3)                    # 小数点符号
btnE = Button(root,text="=",width=3)                    # 等号符号

lab.grid(row=0,column=0,columnspan=4)
btn7.grid(row=1,column=0,padx=5)
btn8.grid(row=1,column=1,padx=5)
btn9.grid(row=1,column=2,padx=5)
btnM.grid(row=1,column=3,padx=5)                        # 乘法符号
btn4.grid(row=2,column=0,padx=5)
btn5.grid(row=2,column=1,padx=5)
btn6.grid(row=2,column=2,padx=5)
btnS.grid(row=2,column=3,padx=5)                        # 减法符号
btn1.grid(row=3,column=0,padx=5)
btn2.grid(row=3,column=1,padx=5)
btn3.grid(row=3,column=2,padx=5)
btnP.grid(row=3,column=3,padx=5)                        # 加法符号
btn0.grid(row=4,column=0,padx=5,columnspan=2)
btnD.grid(row=4,column=2,padx=5)                        # 小数点符号
btnE.grid(row=4,column=3,padx=5)                        # 等号符号

root.mainloop()
```

执行结果



4-5 设计鼠标光标在功能按钮上的形状

在 2-14 节已经说明了鼠标光标在标签上的形状了，并且在 1-6 节有说过这是常用属性，所以也可以将此观念应用于功能按钮，它的用法与 2-14 节程序实例 ch2_24.py 相同，下面将直接以实例讲解。

程序实例 ch4_11.py：扩充设计 ch4_6.py，当鼠标光标在功能按钮上时形状是 star。

```
# ch4_11.py
from tkinter import *

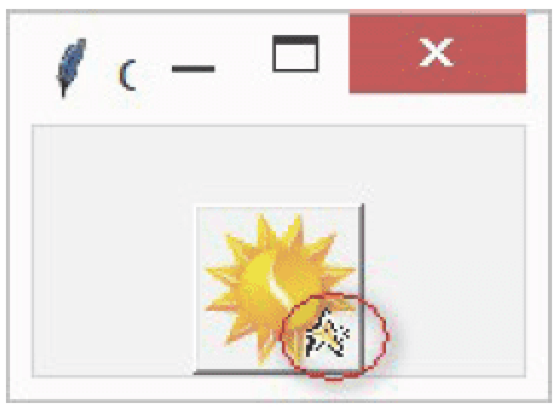
def msgShow():
    label.config(text="I love Python",bg="lightyellow",fg="blue")

root = Tk()
root.title("ch4_11")                                    # 窗口标题
label = Label(root)                                     # 标签内容

sunGif = PhotoImage(file="sun.gif")                     # Image图像
btn = Button(root,image=sunGif,command=msgShow,         # 含图像的按钮
             cursor="star")                             # star形状
label.pack()
btn.pack()

root.mainloop()
```

执行结果



05

第 5 章

文本框 Entry

本章摘要

5-1 文本框 Entry 基本概念

5-2 使用 show 参数隐藏输入的字符

5-3 Entry 的 get( ) 方法

5-4 Entry 的 insert( ) 方法

5-5 Entry 的 delete( ) 方法

5-6 计算数学表达式使用 eval( )

5-1 文本框 Entry 的基本概念

所谓的文本框 Entry，通常是指单行的文本框，在 GUI 程序设计中这是用于输入的最基本 Widget 控件，我们可以使用它输入单行字符串，如果所输入的字符串长度大于文本框的宽度，所输入的文字会自动隐藏造成部分内容无法显示。碰到这种状况时，可以使用箭头键移动鼠标光标到看不到的区域。需留意的是文本框 Entry 限定是单行文字，如果想要处理多行文字需使用 Widget 控件中的 Text，本书将在第 17 章讲解。它的使用格式如下。

```
Entry( 父对象 , options, … )
```

Entry( ) 方法的第一个参数是父对象，表示这个文本框将建立在哪一个窗口内。下面是 Entry( ) 方法内其他常用的 options 参数。

(1)bg 或 background：背景色彩。

(2)borderwidth 或 bd：边界宽度默认是 2 像素。

(3)command：当用户更改内容时，会自动执行此函数。

(4)cursor：当鼠标光标在复选框上时的光标形状。

(5)exportselection：如果执行选取时，所选取的字符串会自动输出至剪贴板，如果想要避免，可以设置 exportselection=0。

(6)fg 或 foreground：前景色彩。

(7)font：字形。

(8)height：高，单位是字符高。

(9)highlightbackground：当文本框取得焦点时的背景颜色。

(10)highlightcolor：当文本框取得焦点时的颜色。

(11)justify：当含多行文字时，最后一行的对齐方式。

(12)relief：默认是 relief=FLAT，可由此控制文字外框。

(13)selectbackground：被选取字符串的背景色彩。

(14)selectborderwidth：选取字符串时的边界宽度，预设是 1。

(15)selectfroeground：被选取字符串的前景色彩。

(16)show：显示输入字符，例如，show='*' 表示显示星号，常用于输入密码字段。

(17)state：输入状态，默认是 NORMAL 表示可以输入，DISABLE 则表示无法输入。

(18)textvariable：文字变量。

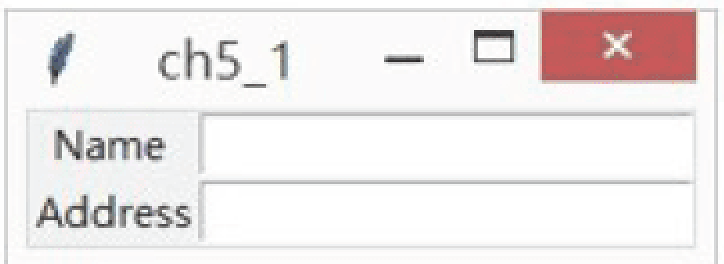
(19)width：宽，单位是字符宽。

(20)xscrollcommand：在 x 轴使用滚动条。

程序实例 ch5_1.py：在窗口内建立标签和文本框，输入姓名与地址。

```
1   # ch5_1.py
2   from tkinter import *
3
4   root = Tk()
5   root.title("ch5_1")                          # 窗口标题
6
7   nameL = Label(root,text="Name ")             # name标签
8   nameL.grid(row=0)
9   addressL = Label(root,text="Address")        # address标签
10  addressL.grid(row=1)
11
12  nameE = Entry(root)                          # name文本框
13  addressE = Entry(root)                       # address文本框
14  nameE.grid(row=0,column=1)                   # 定位 name文本框
15  addressE.grid(row=1,column=1)                # 定位 address文本框
16
17  root.mainloop()
```

执行结果





上述第 8 行设置 grid(row=0)，在没有设置“column=x”的情况下，系统将自动设置“column=0”，第 10 行的作用相同。

5-2 使用 show 参数隐藏输入的字符

其实 Entry 控件具有可以使用 show 参数设置隐藏输入字符的特性，所以也常被应用于密码的输入控制。

程序实例 ch5_2.py：将 ch5_1.py 改成输入账号和密码，当输入密码时所输入的字符将隐藏并用“*”字符显示。

```
# ch5_2.py
from tkinter import *

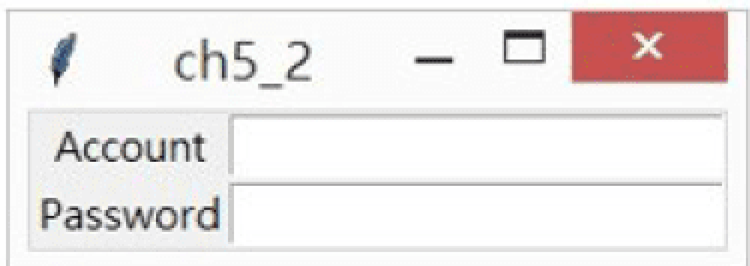
root = Tk()
root.title("ch5_2")                     # 窗口标题

accountL = Label(root,text="Account")   # account标签
accountL.grid(row=0)
pwdL = Label(root,text="Password")      # pwd标签
pwdL.grid(row=1)

accountE = Entry(root)                  # account文本框
pwdE = Entry(root,show="*")             # pwd文本框
accountE.grid(row=0,column=1)           # 定位account文本框
pwdE.grid(row=1,column=1)               # 定位pwd文本框

root.mainloop()
```

执行结果





程序实例 ch5_3.py：建立一个公司网页登录界面。

```
# ch5_3.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch5_3")                      # 窗口标题

msg = "欢迎进入Silicon Stone Educaiton系统"
sseGif = PhotoImage(file="sse.gif")      # Logo图像文件
logo = Label(root,image=sseGif,text=msg,compound=BOTTOM)
accountL = Label(root,text="Account")    # account标签
accountL.grid(row=1)
pwdL = Label(root,text="Password")       # pwd标签
pwdL.grid(row=2)

logo.grid(row=0,column=0,columnspan=2,pady=10,padx=10)
accountE = Entry(root)                   # account文本框
pwdE = Entry(root,show="*")              # pwd文本框
accountE.grid(row=1,column=1)            # 定位account文本框
pwdE.grid(row=2,column=1,pady=10)        # 定位pwd文本框

root.mainloop()
```

执行结果





5-3 Entry 的 get( ) 方法

Entry 有一个 get( ) 方法，可以利用这个方法获得目前 Entry 的字符串内容。Widget 控件有一个常用方法 Quit，执行此方法时 Python Shell 窗口的程序将结束，但是此窗口应用程序继续运行。

程序实例 ch5_4.py：扩充设计 ch5_3.py，增加 Login 和 Quit 功能按钮。如果单击 Login 功能按钮，在 Python Shell 中将列出所输入的 Account 和 Password；若是单击 Quit 按钮，则 Python Shell 窗口中的 ch5_4.py 执行结束，但是屏幕上仍可以看到此 ch5_4 窗口在执行。

```
# ch5_4.py
from tkinter import *
def printInfo():                                    # 打印输入信息
    print("Account: %s\nPassword: %s" % (accountE.get(),pwdE.get()))

root = Tk()
root.title("ch5_4")                                 # 窗口标题

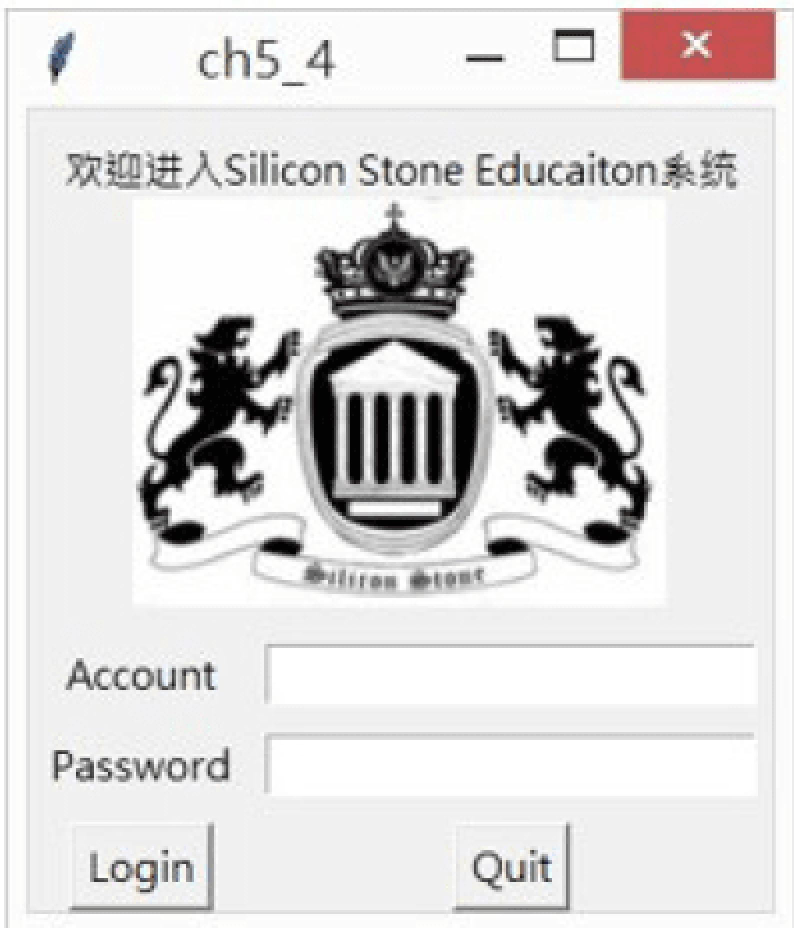
msg = "欢迎进入Silicon Stone Educaiton系统"
sseGif = PhotoImage(file="sse.gif")                 # Logo图像文件
logo = Label(root,image=sseGif,text=msg,compound=BOTTOM)
accountL = Label(root,text="Account")               # account标签
accountL.grid(row=1)
pwdL = Label(root,text="Password")                  # pwd标签
pwdL.grid(row=2)

logo.grid(row=0,column=0,columnspan=2,pady=10,padx=10)
accountE = Entry(root)                              # account文本框
pwdE = Entry(root,show="*")                         # pwd文本框
```

```
accountE.grid(row=1,column=1)             # 定位account文本框
pwdE.grid(row=2,column=1,pady=10)         # 定位pwd文本框
# 以下建立Login和Quit按钮
loginbtn = Button(root,text="Login",command=printInfo)
loginbtn.grid(row=3,column=0)
quitbtn = Button(root,text="Quit",command=root.quit)
quitbtn.grid(row=3,column=1)

root.mainloop()
```

执行结果





下面是先单击 Login 按钮，再按 Quit 按钮，在 Python Shell 窗口中的执行结果。

```
==================== RESTART: D:/PythonGUI/ch5/ch5_4.py ====================
Account: deepstone
Password: deepstone
>>>
```

从上述执行结果可以看到，Login 按钮和 Quit 按钮并没有对齐上方的标签和文本框，我们可以在 grid( ) 方法内增加 sticky 参数，同时将此参数设为 W，即可靠左对齐字段。

程序实例 ch5_5.py：使用 sticky=W 参数和 pady=5 参数，重新设计 ch5_4.py。

```
# ch5_5.py
from tkinter import *
def printInfo():                          # 打印输入信息
    print("Account: %s\nPassword: %s" % (accountE.get(),pwdE.get()))

root = Tk()
root.title("ch5_5")                       # 窗口标题

msg = "欢迎进入Silicon Stone Educaiton系统"
sseGif = PhotoImage(file="sse.gif")       # Logo图像文件
logo = Label(root,image=sseGif,text=msg,compound=BOTTOM)
```

```
accountL = Label(root,text="Account")    # account标签
accountL.grid(row=1)
pwdL = Label(root,text="Password")       # pwd标签
pwdL.grid(row=2)

logo.grid(row=0,column=0,columnspan=2,pady=10,padx=10)
accountE = Entry(root)                   # account文本框
pwdE = Entry(root,show="*")              # pwd文本框
accountE.grid(row=1,column=1)            # 定位account文本框
pwdE.grid(row=2,column=1,pady=10)        # 定位pwd文本框
# 以下建立Login和Quit按钮
loginbtn = Button(root,text="Login",command=printInfo)
loginbtn.grid(row=3,column=0,sticky=W,pady=5)
quitbtn = Button(root,text="Quit",command=root.quit)
quitbtn.grid(row=3,column=1,sticky=W,pady=5)

root.mainloop()
```

执行结果



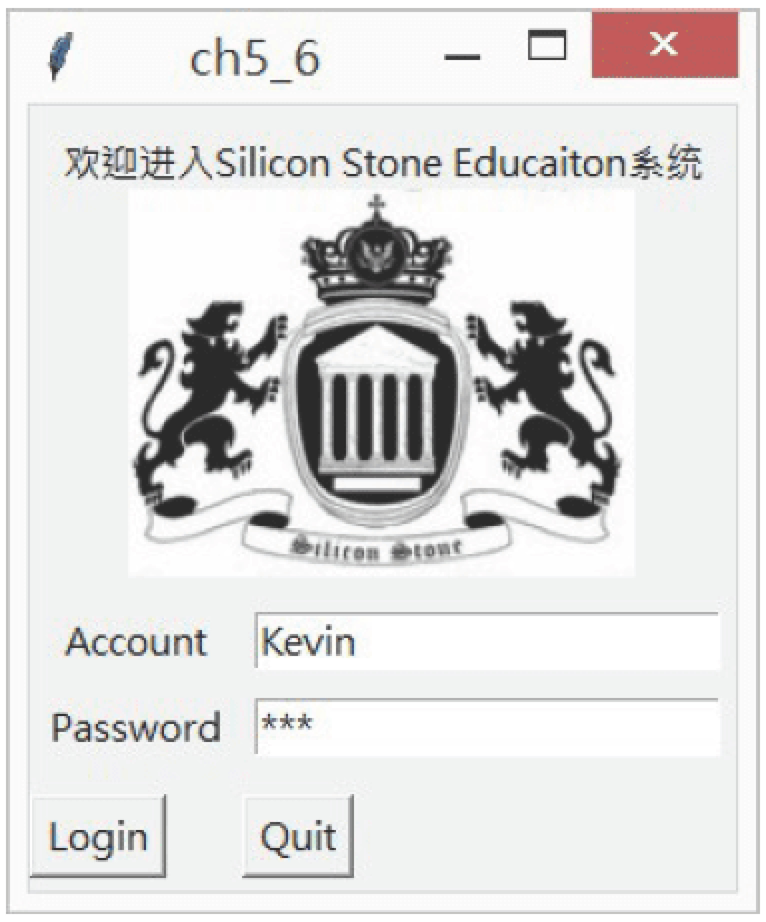
5-4　Entry 的 insert( ) 方法

在设计 GUI 程序时，常常需要在建立 Entry 的文本框内默认建立输入文字，在 Widget 的 Entry 控件中可以使用 insert(index,s) 方法插入字符串，其中，s 是所插入的字符串，字符串会插入在 index 位置。设计程序时可以使用这个方法为文本框建立默认的文字，通常会将它放在 Entry( ) 方法建立完文本框后。

程序实例 ch5_6.py：扩充 ch5_5.py，为程序的 Account 文本框建立默认文字为“Kevin”，为 Password 文本框建立默认文字为“pwd”。相较于 ch5_5.py 这个程序增加第 20 和 21 行。

```
18  accountE = Entry(root)                     # account文本框
19  pwdE = Entry(root,show="*")                # pwd文本框
20  accountE.insert(0,"Kevin")                 # 默认Account内容
21  pwdE.insert(0,"pwd")                       # 默认pwd内容
```

执行结果



5-5 Entry 的 delete( ) 方法

在 tkinter 模块的应用中可以使用 delete(first,last=None) 方法删除 Entry 内的从第 first 字符到第 last-1 字符间的字符串，如果要删除整个字符串可以使用 delete(0,END)。

程序实例 ch5_7.py：扩充程序实例 ch5_6.py，当单击 Login 按钮后，清空文本框 Entry 中的内容。

```
# ch5_7.py
from tkinter import *
def printInfo():                               # 打印输入信息
    print("Account: %s\nPassword: %s" % (accountE.get(),pwdE.get()))
    accountE.delete(0,END)                     # 删除account文本框的账号内容
    pwdE.delete(0,END)                         # 删除pwd文本框的密码内容

root = Tk()
root.title("ch5_7")                            # 窗口标题

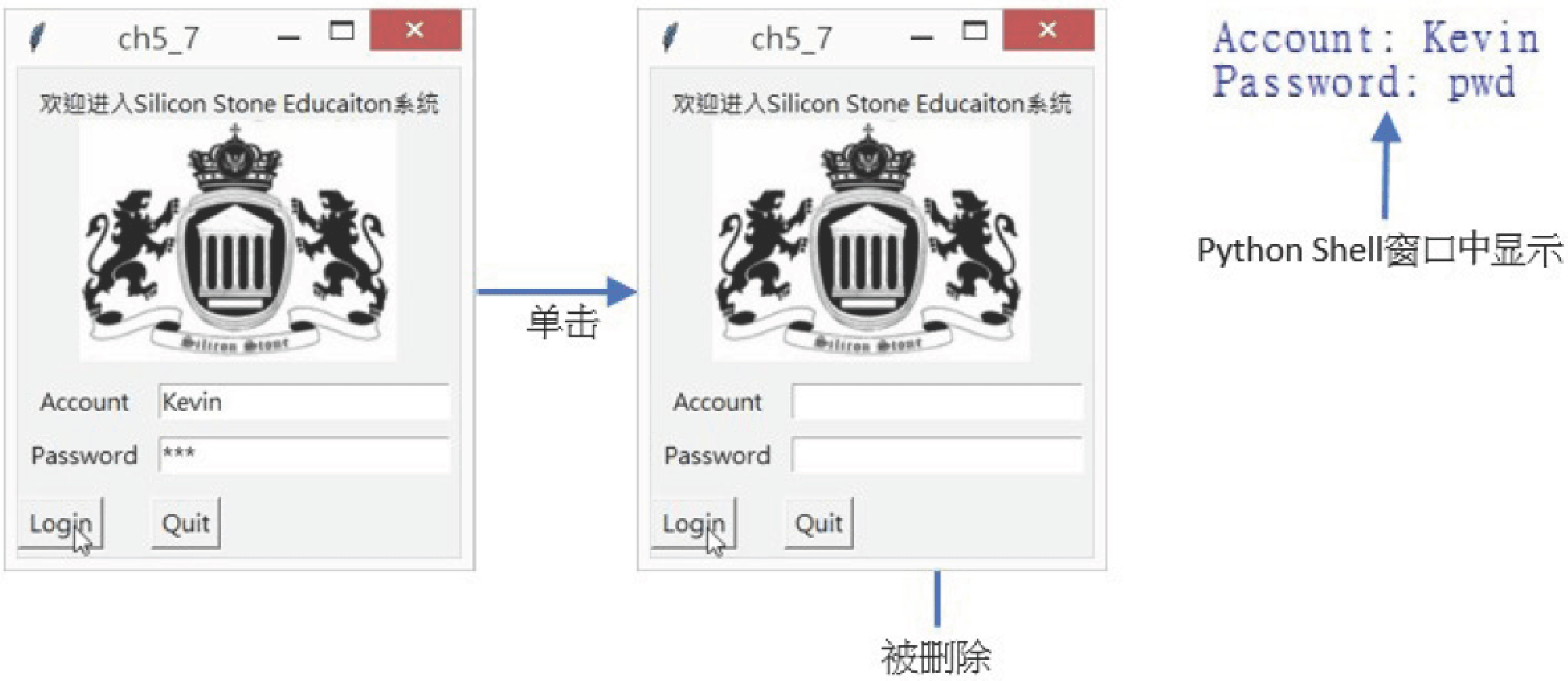
msg = "欢迎进入Silicon Stone Educaiton系统"
sseGif = PhotoImage(file="sse.gif")            # Logo图像文件
logo = Label(root,image=sseGif,text=msg,compound=BOTTOM)
```

```
accountL = Label(root,text="Account")     # account标签
accountL.grid(row=1)
pwdL = Label(root,text="Password")        # pwd标签
pwdL.grid(row=2)

logo.grid(row=0,column=0,columnspan=2,pady=10,padx=10)
accountE = Entry(root)                    # account文本框
pwdE = Entry(root,show="*")               # pwd文本框
accountE.insert(1,"Kevin")                # 默认Account内容
pwdE.insert(1,"pwd")                      # 默认pwd内容
accountE.grid(row=1,column=1)             # 定位account文本框
pwdE.grid(row=2,column=1,pady=10)         # 定位pwd文本框
# 以下建立Login和Quit按钮
loginbtn = Button(root,text="Login",command=printInfo)
loginbtn.grid(row=3,column=0,sticky=W,pady=5)
quitbtn = Button(root,text="Quit",command=root.quit)
quitbtn.grid(row=3,column=1,sticky=W,pady=5)

root.mainloop()
```

执行结果



5-6　计算数学表达式使用 eval( )

Python 内有一个非常好用的计算数学表达式的函数 eval，该函数可以直接传回此数学表达式的计算结果。它的语法格式如下。

```
result = eval(expression)          # expression 是字符串
```

上述计算结果也是用字符串传回。

程序实例 ch5_8.py：输入数学表达式，本程序会传回执行结果。

```
# ch5_8.py
from tkinter import *

expression = input("请输入数学表达式 :")
print("结果是 : ", eval(expression))
```

执行结果

```
==================== RESTART: D:\PythonGUI\ch5\ch5_8.py ====================
请输入数学表达式 :9*10+8
结果是 :  98
>>>
```

了解了 eval( ) 函数的用法后，可以将上述程序改为 GUI 设计。

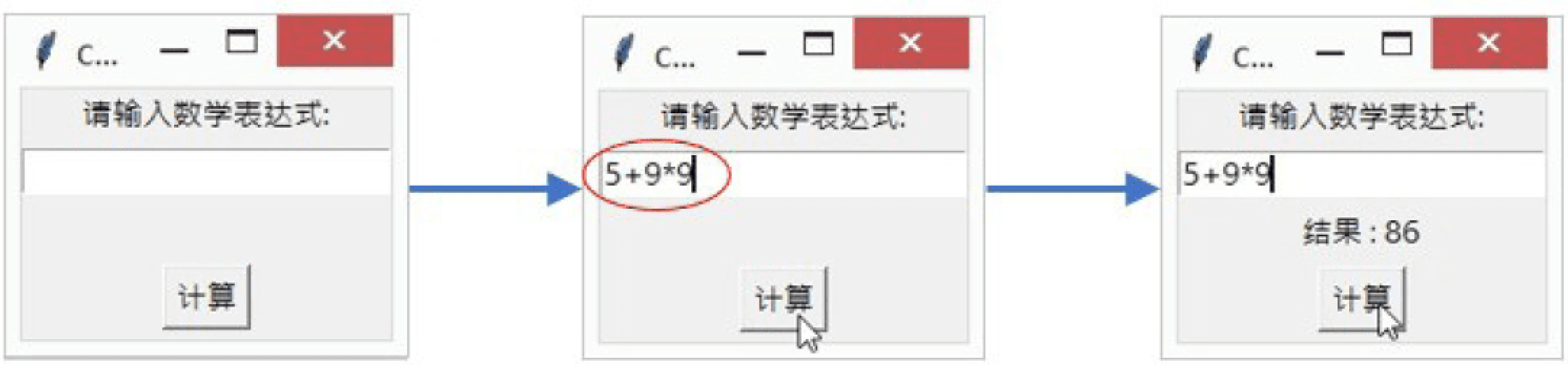
程序实例 ch5_9.py：在 Entry 内输入数学表达式，本程序会列出结果。

```
# ch5_9.py
from tkinter import *
def cal():                                  # 执行数学式计算
    out.configure(text = "结果 : " + str(eval(equ.get())))

root = Tk()
root.title("ch5_9")
label = Label(root, text="请输入数学表达式:")
label.pack()
equ = Entry(root)                           # 在此输入表达式
equ.pack(pady=5)
out = Label(root)                           # 存放计算结果
out.pack()
btn = Button(root,text="计算",command=cal)     #“计算”按钮
btn.pack(pady=5)

root.mainloop()
```

执行结果



06

第 6 章

变量类别

本章摘要

6-1　变量类别的基本概念
6-2　get( ) 与 set( )
6-3　追踪 trace( ) 使用模式 w
6-4　追踪 trace( ) 使用模式 r
6-5　trace( ) 方法调用的 callback 方法参数
6-6　计算器的设计

6-1 变量类别的基本概念

有些 Widget 控件在执行时会更改内容，例如，文本框 (Entry)、选项按钮 (Radio button) 等。有些控件我们可以更改它们的内容，例如，标签 (Label) 等。如果想要更改它们的内容可以使用这些控件的参数，例如，textvariable、variable、onvalue 等。

不过要将 Widget 控件的参数以变量方式处理时，需要借助 tkinter 模块内的变量类别 (Variable Classes)，这个类别有 4 个子类别，每一个类别其实是一个数据类型的构造方法，我们可以通过这 4 个子类别的数据类型将它们与 Widget 控件的相关参数结合。

```
x = IntVar( )                  # 整型变量，默认是 0
x = DoubleVar( )               # 浮点型变量，默认是 0.0
x = StringVar( )               # 字符串变量，默认是""
x = BooleanVar( )              # 布尔型变量，True 是 1，False 是 0
```

6-2 get( ) 与 set( )

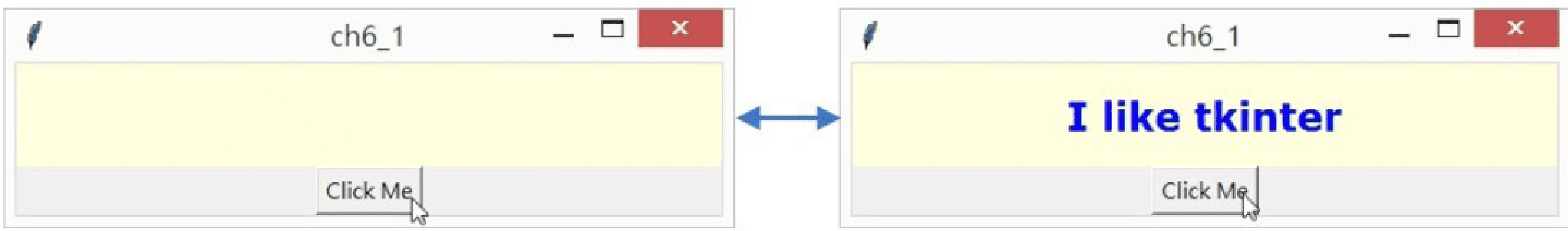
可以使用 get( ) 方法取得变量内容，使用 set( ) 方法设置变量内容。

程序实例 ch6_1.py：set( ) 方法的应用。这个程序在执行时若单击 Hit 按钮可以显示“I like tkinter”字符串，如果已经显示此字符串则改成不显示此字符串。这个程序第 17 行是将标签内容设为变量 x，第 8 行是设置显示标签时的标签内容，第 11 行则是将标签内容设为空字符串以不显示标签内容。

```
1   # ch6_1.py
2   from tkinter import *
3
4   def btn_hit():                          # 处理按钮事件
5       global msg_on                       # 这是全局变量
6       if msg_on == False:
7           msg_on = True
8           x.set("I like tkinter")         # 显示文字
9       else:
10          msg_on = False
11          x.set("")                       # 不显示文字
12
13  root = Tk()
14  root.title("ch6_1")                     # 窗口标题
```

```
15
16  msg_on = False                     # 全局变量默认是False
17  x = StringVar()                    # Label的变量内容
18
19  label = Label(root,textvariable=x,        # 设置Label内容是变量X
20                fg="blue",bg="lightyellow", # 浅黄色底蓝色字
21                font="Verdana 16 bold",     # 字形设置
22                width=25,height=2)          # 标签内容
23  label.pack()
24  btn = Button(root,text="Click Me",command=btn_hit)
25  btn.pack()
26
27  root.mainloop()
```

执行结果



在上述实例中利用布尔值 msg_on 变量判断是否要显示“I like tkinter”字符串，如果 msg_on 是 False 表示目前没有显示“I like tkinter”字符串，如果 msg_on 是 True 表示目前有显示“I like tkinter”字符串。当单击 Click Me 按钮时，会更改 msg_on 状态，可参考第 7 行和第 10 行。同时也由 set( ) 方法更改 label 对象的参数 textariable 的内容，第 8 行设置显示“I like tkinter”字符串，第 11 行设置不显示“I like tkinter”字符串。

上述程序尽管可以运行，可是并没有使用本节中另一个方法 get( )，这个方法可以取得 Widget 控件某参数的变量内容，我们将使用下列程序进行改良。

程序实例 ch6_2.py：重新设计 ch6_1.py，取消布尔值 msg_on 变量，我们可以直接由 get( ) 方法获得目前 Widget 控件参数内容，然后由此内容判断是否显示“I like tkinter”字符串。判断方式是如果目前是空字符串则显示“I like tkinter”，如果目前不是空字符串，则改成显示空字符串。

```
# ch6_2.py
from tkinter import *

def btn_hit():                          # 处理按钮事件
    if x.get() == "":                   # 如果目前是空字串
        x.set("I like tkinter")         # 显示文字
    else:
        x.set("")                       # 不显示文字

```

```
root = Tk()
root.title("ch6_2")                       # 窗口标题

x = StringVar()                           # Label的内容

label = Label(root,textvariable=x,              # 设置Label内容是x
              fg="blue",bg="lightyellow",       # 浅黄色底蓝色字
              font="Verdana 16 bold",           # 字形设置
              width=25,height=2)                # 标签内容
label.pack()
btn = Button(root,text="Click Me",command=btn_hit)
btn.pack()

root.mainloop()
```

执行结果 与 ch6_1.py 相同。

6-3 追踪 trace( ) 使用模式 w

了解 6-2 节的变量设置后，我们可以利用变量设置追踪 Widget 控件，当其内容更改时，让程序执行 callback 函数。

程序实例 ch6_3.py：设计当 Widget 控件 Entry 内容改变时在 Python Shell 窗口中输出 “Entry content changed!”。

```
# ch6_3.py
from tkinter import *

def callback(*args):
    print("data changed : ",xE.get())    # Python Shell窗口输出

root = Tk()
root.title("ch6_3")                       # 窗口标题

xE = StringVar()                          # Entry的变量内容
entry = Entry(root,textvariable=xE)       # 设置Label内容是变量x
entry.pack(pady=5,padx=10)
xE.trace("w",callback)                    # 若是有更改执行callback

root.mainloop()
```

执行结果



当看到上述窗口输出时，同时可以在 Python Shell 窗口中同步看到下列输出。

```
==================== RESTART: D:\PythonGUI\ch6\ch6_3.py ====================
data changed :  t
data changed :  tk
data changed :  tki
data changed :  tkin
data changed :  tkint
data changed :  tkinte
data changed :  tkinter
```

上述程序的重点是第 13 行，内容如下。

```
xE.trace( “w” ,callback)                # w 其实是 write 的缩写
```

上述第一个参数是模式，w 代表当有执行写入时，就自动去执行 callback 函数。也可以自行取函数名称，这个动作称为变动追踪。我们可以通过 xE 变量类别追踪 Widget 控件内容的改变时执行特定动作，本实例是在 Python Shell 窗口中输出 Entry 的内容。上述程序的另一个重点是第 4 行，内容如下。

```
def callback(*args):
```

6-5 节将说明上述“*args”参数的含义。

程序实例 ch6_4.py：扩充上述实例，同时在 Entry 控件下方建立 Label 控件，当在 Entry 中有输入时，同时在下方的 Label 控件中显示。

```
# ch6_4.py
from tkinter import *

def callback(*args):
    xL.set(xE.get())                       # 更改标签内容
    print("data changed : ",xE.get())     # Python Shell窗口输出

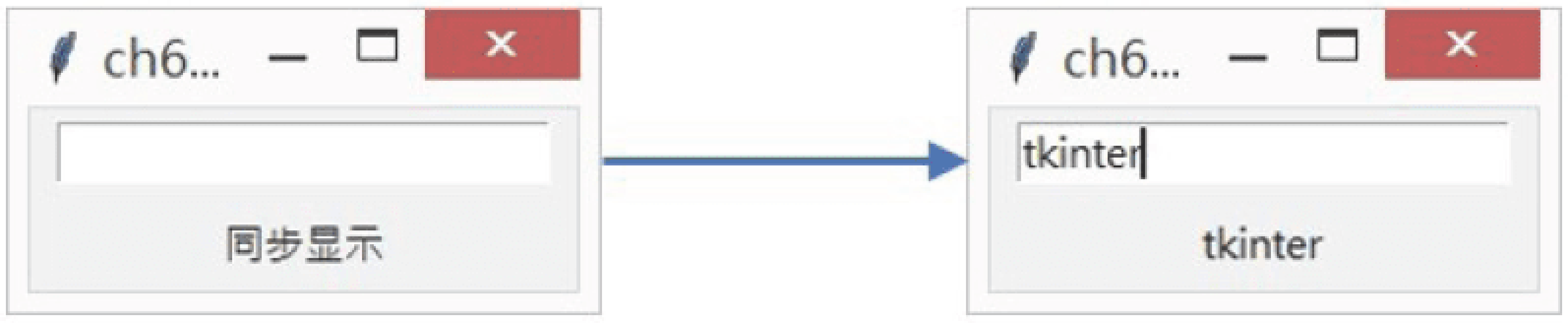
root = Tk()
root.title("ch6_4")                        # 窗口标题

xE = StringVar()                           # Entry的变量内容
entry = Entry(root,textvariable=xE)        # 设置Label内容是变量x
entry.pack(pady=5,padx=10)
xE.trace("w",callback)                     # 若是有更改执行callback

xL = StringVar()                           # Label的变量内容
label = Label(root,textvariable=xL)
xL.set("同步显示")
label.pack(pady=5,padx=10)

root.mainloop()
```

执行结果



当看到上述窗口输出时，同时可以在 Python Shell 窗口中看到下列输出。

```
===================== RESTART: D:\PythonGUI\ch6\ch6_4.py =====================
data changed :  t
data changed :  tk
data changed :  tki
data changed :  tkin
data changed :  tkint
data changed :  tkinte
data changed :  tkinter
```

6-4 追踪 trace( ) 使用模式 r

6-3 节介绍了当 Widget 控件内容更改时，执行追踪并执行特定函数，其实我们也可以设计当控件内容被读取时，执行追踪并执行特定函数。

程序实例 ch6_5.py：扩充与修改 ch6_4.py，增加一个“读取”按钮，当在 Entry 中输入数据时 Python Shell 窗口不显示数据，但是下方的 Label 将同步显示。主要功能是如果单击了“读取”按钮，系统将发出数据被读取的警告，同时输出所读取的数据。

```
# ch6_5.py
from tkinter import *

def callbackW(*args):                      # 内容被更改时执行
    xL.set(xE.get())                       # 更改标签内容

def callbackR(*args):                      # 内容被读取时执行
    print("Warning:数据被读取!")

def hit():                                 # 读取数据
    print("读取数据:",xE.get())

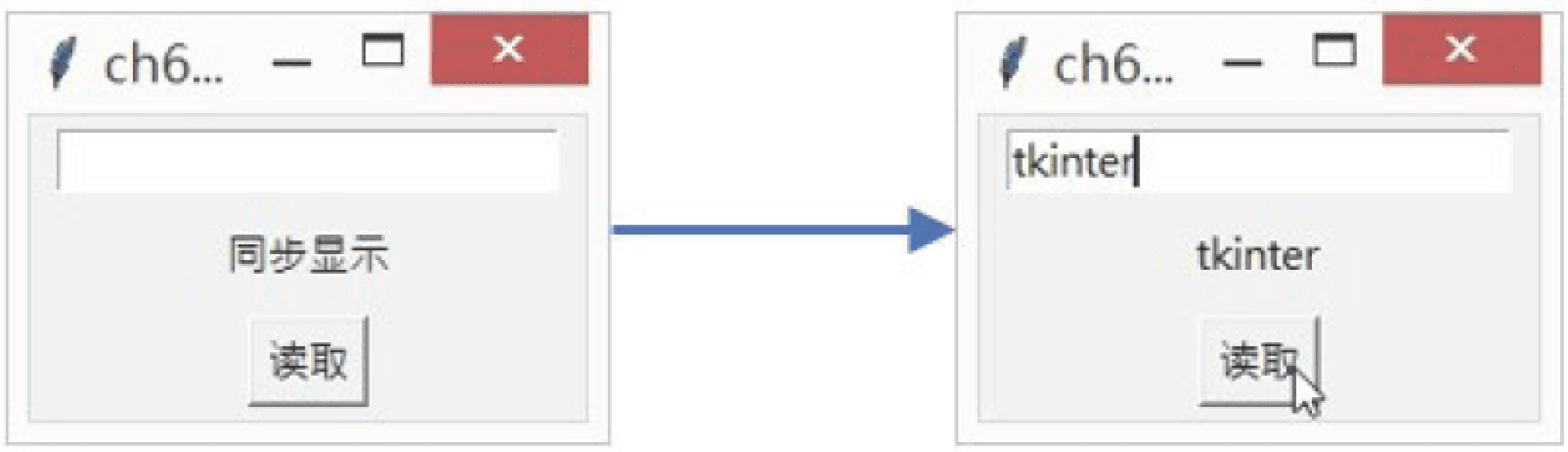
root = Tk()
root.title("ch6_5")                        # 窗口标题

xE = StringVar()                           # Entry的变量内容

entry = Entry(root,textvariable=xE)        # 设定Label内容是变量x
entry.pack(pady=5,padx=10)
xE.trace("w",callbackW)                    # 若是有更改执行callbackW
```

```
21   xE.trace("r",callbackR)              # 若是有被读取执行callbackR
22
23   xL = StringVar()                     # Label的变量内容
24   label = Label(root,textvariable=xL)
25   xL.set("同步显示")
26   label.pack(pady=5,padx=10)
27
28   btn = Button(root,text="读取",command=hit)     # 创建“读取”按钮
29   btn.pack(pady=5)
30
31   root.mainloop()
```

执行结果



若单击“读取”按钮可以在 Python Shell 窗口中看到下列执行结果。

```
===================== RESTART: D:\PythonGUI\ch6\ch6_5.py =====================
Warning:数据被读取!
读取数据: tkinter
```

上述程序的重点是第 21 行，内容如下。

```
xE.trace( “r” ,callbackR)              # r 其实是 read 的缩写
```

上述第一个参数是模式，r 代表当执行读取时，就自动去执行 callbackR 函数。也可以自行取函数名称，这个动作称为读取追踪。我们可以通过 xE 变量类别追踪 Widget 控件内容被读取时执行的特定动作，本实例是在 Python Shell 窗口输出“Warning: 数据被读取 !”和 Entry 中的内容。

6-5 trace( ) 方法调用的 callback 方法参数

参考程序实例 ch6_5.py 第 4 行内容：

```
def callbackW(*args):
```

其实是传递三个参数，分别是 tk 变量名称、index 索引、mode 模式。不过目前有关 tk 变量名称和 index 索引部分尚未完成实际支持，至于第三个参数则是可以列出是 r

或 w 模式。由于我们所设计的程序并不需要传递参数，所以可以直接用“*args”当作参数内容。

程序实例 ch6_6.py：列出 trace( ) 方法所调用 callback( ) 方法内的参数。

```python
# ch6_6.py
from tkinter import *

def callbackW(name,index,mode):             # 内容被更改时执行
    xL.set(xE.get())                        # 更改标签内容
    print("name = %r, index = %r, mode = %r" % (name,index,mode))

root = Tk()
root.title("ch6_5")                         # 窗口标题

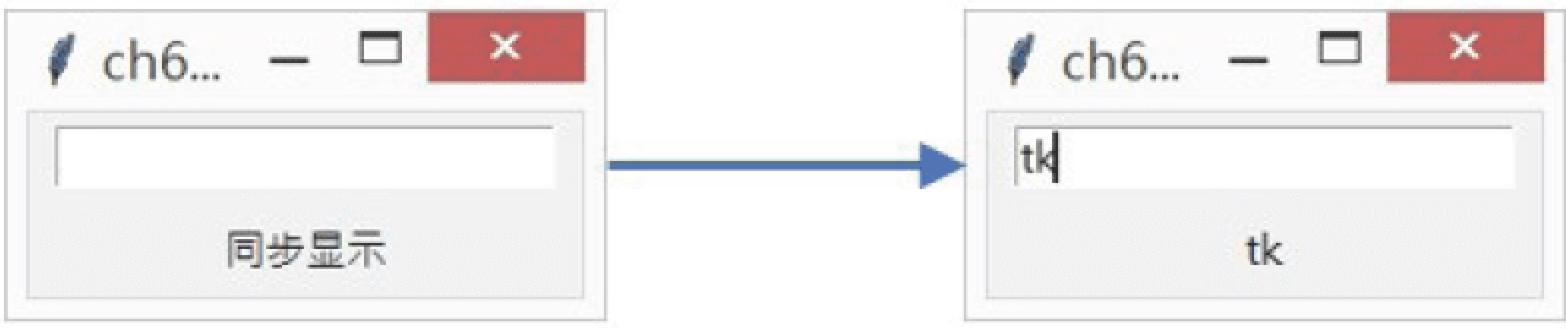
xE = StringVar()                            # Entry的变量内容

entry = Entry(root,textvariable=xE)         # 设置Label内容是变量x
entry.pack(pady=5,padx=10)
xE.trace("w",callbackW)                     # 若是有更改执行callbackW

xL = StringVar()                            # Label的变量内容
label = Label(root,textvariable=xL)
xL.set("同步显示")
label.pack(pady=5,padx=10)

root.mainloop()
```

执行结果



在 Python Shell 窗口可以看到下列执行结果。

```
===================== RESTART: D:/PythonGUI/ch6/ch6_6.py =====================
name = 'PY_VAR0', index = '', mode = 'w'
name = 'PY_VAR0', index = '', mode = 'w'
```

6-6 计算器的设计

在 4-3 节有介绍过简易计算器按钮布局的设计，在 5-9 节有介绍过 eval( ) 方法的用法，本章已经学会了使用变量类别控制标签的输出，其实有这些概念就可以设计简单的计算器了。下面将介绍完整的计算器设计。

程序实例 ch6_7.py：设计简易的计算器，这个程序中在按钮设计时大量使用 Lambda，主要是因为数字按钮与算术表达式按钮使用相同的函数，只是传递的参数不一样，所以用 Lambda 可以简化设计。

```
# ch6_7.py
from tkinter import *
def calculate():                        # 执行计算并显示结果
    result = eval(equ.get())
    equ.set(equ.get() + "=\n" + str(result))

def show(buttonString):                 # 更新显示区的计算公式
    content = equ.get()
    if content == "0":
        content = ""
    equ.set(content + buttonString)

def backspace():                        # 删除前一个字符
    equ.set(str(equ.get()[:-1]))

def clear():                            # 清除显示区,放置0
    equ.set("0")

root = Tk()
root.title("计算器")

equ = StringVar()
equ.set("0")                            # 默认是显示0

# 设计显示区
label = Label(root,width=25,height=2,relief="raised",anchor=SE,
              textvariable=equ)
label.grid(row=0,column=0,columnspan=4,padx=5,pady=5)

# 清除显示区按钮
clearButton = Button(root,text="C",fg="blue",width=5,command=clear)
clearButton.grid(row = 1, column = 0)
# 以下是row1的其他按钮
Button(root,text="DEL",width=5,command=backspace).grid(row=1,column=1)
Button(root,text="%",width=5,command=lambda:show("%")).grid(row=1,column=2)
Button(root,text="/",width=5,command=lambda:show("/")).grid(row=1,column=3)
# 以下是row2的其他按钮
Button(root,text="7",width=5,command=lambda:show("7")).grid(row=2,column=0)
Button(root,text="8",width=5,command=lambda:show("8")).grid(row=2,column=1)
Button(root,text="9",width=5,command=lambda:show("9")).grid(row=2,column=2)
Button(root,text="*",width=5,command=lambda:show("*")).grid(row=2,column=3)
# 以下是row3的其他按钮
Button(root,text="4",width=5,command=lambda:show("4")).grid(row=3,column=0)
Button(root,text="5",width=5,command=lambda:show("5")).grid(row=3,column=1)
Button(root,text="6",width=5,command=lambda:show("6")).grid(row=3,column=2)
Button(root,text="-",width=5,command=lambda:show("-")).grid(row=3,column=3)
# 以下是row4的其他按钮
Button(root,text="1",width=5,command=lambda:show("1")).grid(row=4,column=0)
```

```
Button(root,text="2",width=5,command=lambda:show("2")).grid(row=4,column=1)
Button(root,text="3",width=5,command=lambda:show("3")).grid(row=4,column=2)
Button(root,text="+",width=5,command=lambda:show("+")).grid(row=4,column=3)
# 以下是row5的其他按钮
Button(root,text="0",width=12,
            command=lambda:show("0")).grid(row=5,column=0,columnspan=2)
Button(root,text=".",width=5,
            command=lambda:show(".")).grid(row=5,column=2)
Button(root,text="=",width=5,bg ="yellow",
            command=lambda:calculate()).grid(row=5,column=3)

root.mainloop()
```

执行结果



07

第　7　章

选项按钮与复选框

本章摘要

7-1　Radiobutton 选项按钮
7-2　Checkbutton 复选框
7-3　简单编辑程序的应用

Radio Button 在中文中可以称为选项按钮，它在 Widget 控件中的类别名称是 Radiobutton，Checkboxes 称为复选框，它在 Widget 控件中的类别名称是 Checkbutton。由于这两个控件类似，所以都在本章讲解。

7-1 Radiobutton 选项按钮

7-1-1 选项按钮的基本概念

选项按钮 Radiobutton 名称的由来是无线电的按钮，在收音机时代可以用无线电的按钮选择特定频道。选项按钮最大的特色是可以用鼠标单击方式选取此选项，同时一次只能有一个选项被选取，例如，在填写学历时，会看到一系列选项，例如，高中、大学、硕士、博士，此时只能勾选一个项目。在设计选项按钮时，最常见的方式是让选项按钮以文字方式存在，与标签一样我们也可以设计含图像的选项按钮。

程序设计时可以设计让选项按钮与函数 (或称方法) 绑在一起，当选择适当的选项按钮时，可以自动执行相关的函数或方法。另外，程序设计时可能会有多组选项按钮，此时可以设计一组选项按钮有一个相关的变量，用此变量绑定这组选项按钮。

这时可以使用 Radiobutton( ) 方法建立上述系列选项按钮，语法格式如下。

```
Radiobutton( 父对象 , options, … )
```

Radiobutton( ) 方法的第一个参数是父对象，表示这个选项按钮将建立在哪一个父对象内。下列是 Radiobutton( ) 方法内其他常用的 options 参数。

(1)activebackground：鼠标光标在选项按钮上时的背景颜色。

(2)activeforeground：鼠标光标在选项按钮上时的前景颜色。

(3)anchor：如果空间大于所需时，控制选项按钮的位置，默认是 CENTER。

(4)bg：标签背景或 indicator 的背景颜色。

(5)bitmap：位图图像对象。

(6)borderwidth 或 bd：边界宽度默认是两个像素。

(7)command：当用户更改选项时，会自动执行此函数。

(8)cursor：当鼠标光标在选项按钮上时的光标形状。

(9)fg：文字前景颜色。

(10)font：字形。

(11)height：选项按钮上的文字有几行，默认是 1 行。

(12)highlightbackground：当选项按钮取得焦点时的背景颜色。

(13)highlightcolor：当选项按钮取得焦点时的颜色。

(14)image：图像对象，如果要建立含图像的选项按钮时，可以使用此参数。

(15)indicatoron：当此值为 0 时，可以建立盒子选项按钮。

(16)justify：当含多行文字时，最后一行文字的对齐方式。

(17)padx：默认是 1，可设置选项按钮与文字的间隔。

(18)pady：默认是 1，可设置选项按钮的上下间距。

(19)selectcolor：当选项按钮被选取时的颜色。

(20)selectimage：如果设置图像选项按钮时，可由此设置当选项按钮被选取时的不同图像。

(21)state：默认是 state=NORMAL，若是设置 DISABLE 则以灰阶显示选项按钮表示暂时无法使用。

(22)text：选项按钮旁的文字。

(23)textvariable：以变量方式显示选项按钮文字。

(24)underline：可以设置第几个文字有下画线，从 0 开始算起，默认是 -1，表示无下画线。

(25)value：选项按钮的值，可以区分所选取的选项按钮。

(26)variable：设置或取得目前选取的单选按钮，它的值类型通常是 IntVar 或 StringVar。

(27)width：选项按钮的文字有几个字符宽，省略时会自行调整为实际宽度。

(28)wraplength：限制每行的文字数，默认是 0，表示只有“\n”才会换行。

绑定整组选项按钮的方式如下。

```
var IntVar
rb1 = Radiobutton(root, … , variable=var,value=x1, …)
rb2 = Radiobutton(root, … , variable=var,value=x2, …)
…
rbn = Radiobutton(root, … , variable=var,value=x3, …)
```

未来若是想取得这组选项按钮所选的选项，可以使用 get( ) 方法，这时会将所选选项的参数 value 的值传回，方法 set( ) 可以设置最初默认的 value 选项。

程序实例 ch7_1.py：这是一个简单的选项按钮的应用，程序刚执行时默认选项是“男生”，此时窗口上方显示尚未选择，然后可以选择“男生”或“女生”，选择完成后可以显示“你是男生”或“你是女生”。

```
1  # ch7_1.py
2  from tkinter import *
3  def printSelection():
4      num = var.get()
5      if num == 1:
6          label.config(text="你是男生")
7      else:
8          label.config(text="你是女生")
9
10 root = Tk()
11 root.title("ch7_1")                              # 窗口标题
12
13 var = IntVar()                                   # 选项按钮绑定的变量
14 var.set(1)                                       # 默认选项是男生
15
16 label = Label(root,text="这是预设,尚未选择", bg="lightyellow",width=30)
17 label.pack()
18
19 rbman = Radiobutton(root,text="男生",            # 男生选项按钮
20                     variable=var,value=1,
21                     command=printSelection)
22 rbman.pack()
23 rbwoman = Radiobutton(root,text="女生",          # 女生选项按钮
24                       variable=var,value=2,
25                       command=printSelection)
26 rbwoman.pack()
27
28 root.mainloop()
```

执行结果



上述第 13 行是设置 var 变量是 IntVar( ) 对象，也是整型。第 14 行是设置默认选项是 1，在此相当于默认是男生，第 16 和 17 行是设置标签信息。第 19 ～ 22 行是创建“男生”选项按钮，第 23 ～ 26 行是创建“女生”选项按钮。当有单选按钮新建时，会执行第 3 ～ 8 行的函数，这个函数会由 var.get( ) 获得目前选项按钮的 value 值，然后由此值利用 if 判断所选的是男生或女生，最后使用 config( ) 方法将男生或女

生设置给标签对象 label 的 text，所以可以看到所选的结果。

上述程序中是为了让读者了解 get( ) 和 set( ) 方法取得和设置的 var 值是参数 value 的值，在熟悉了选项按钮的操作后，这个字段可以用字符串处理，通常是设置 text 内容与 value 内容相同，这时在处理 callback 函数 (此例中是 printSelection) 时，可以比较清晰易懂，整个程序也可以比较简洁。

程序实例 ch7_2.py：使用字符串设置 Radiobutton 方法内的 value 参数值，重新设计 ch7_1.py。读者会发现 printSelection( ) 函数只用第 4 行就取代了原先的第 4 ～ 8 行。

```
 1  # ch7_2.py
 2  from tkinter import *
 3  def printSelection():
 4      label.config(text="你是"+var.get())
 5  
 6  root = Tk()
 7  root.title("ch7_2")                          # 窗口标题
 8  
 9  var = StringVar()                            # 选项按钮绑定的变量
10  var.set("男生")                              # 默认选项是男生
11  
12  label = Label(root,text="这是默认值,尚未选择",bg="lightyellow",width=30)
13  label.pack()
14  
15  rbman = Radiobutton(root,text="男生",         # 男生选项按钮
16                      variable=var,value="男生",
17                      command=printSelection)
18  rbman.pack()
19  rbwoman = Radiobutton(root,text="女生",       # 女生选项按钮
20                        variable=var,value="女生",
21                        command=printSelection)
22  rbwoman.pack()
23  
24  root.mainloop()
```

执行结果 与 ch7_1.py 相同。

7-1-2　将字典应用在选项按钮上

上述建立选项按钮的方法虽然好用，但是当选项变多时程序就会显得比较复杂，此时可以考虑使用字典存储选项按钮相关信息，然后用遍历字典方式建立选项按钮，可参考下列实例。

程序实例 ch7_3.py：为字典内的城市数据建立选项按钮，当我们选择最喜欢的城市时，Python Shell 窗口中将列出所选的结果。

```
# ch7_3.py
from tkinter import *
def printSelection():
    print(cities[var.get()])                # 列出所选城市

root = Tk()
root.title("ch7_3")                         # 窗口标题
cities = {0:"东京",1:"纽约",2:"巴黎",3:"伦敦",4:"香港"}

var = IntVar()
var.set(0)                                  # 默认选项
label = Label(root,text="选择最喜欢的城市",
              fg="blue",bg="lightyellow",width=30).pack()

for val, city in cities.items():            # 建立选项按钮
    Radiobutton(root,
                text=city,
                variable=var,value=val,
                command=printSelection).pack()

root.mainloop()
```

执行结果 下列左边是最初界面，右边是选择“纽约”。





当选择“纽约”选项按钮时，可以在 Python Shell 窗口中看到下列结果。

```
==================== RESTART: D:\PythonGUI\ch7\ch7_3.py ====================
纽约
```

7-1-3 盒子选项按钮

tkinter 中也提供盒子选项按钮的概念，可以在 Radiobutton 方法内使用 indicatoron 参数，将它设为 0。

程序实例 ch7_4.py：使用盒子选项按钮重新设计 ch7_3.py，重点是第 18 行。

```
1  # ch7_4.py
2  from tkinter import *
3  def printSelection():
```

```
    print(cities[var.get()])            # 列出所选城市

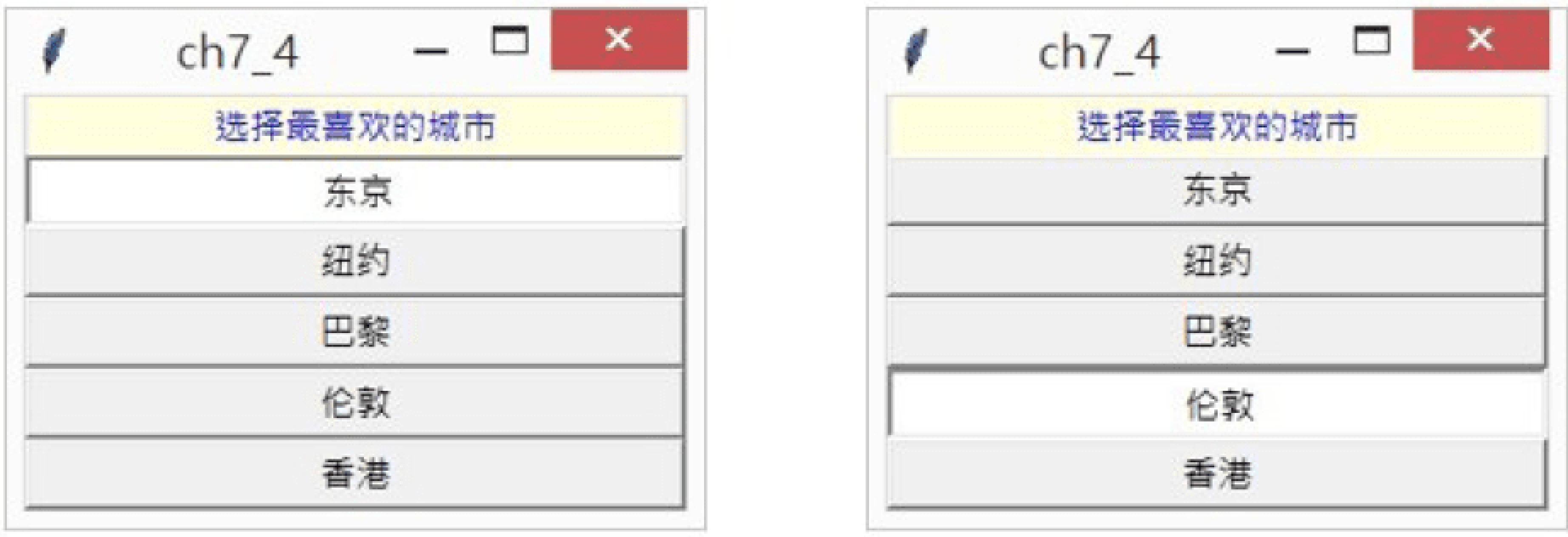
root = Tk()
root.title("ch7_4")                     # 窗口标题
cities = {0:"东京",1:"纽约",2:"巴黎",3:"伦敦",4:"香港"}

var = IntVar()
var.set(0)                              # 默认选项
label = Label(root,text="选择最喜欢的城市",
              fg="blue",bg="lightyellow",width=30).pack()

for val, city in cities.items():        # 建立选项按钮
    Radiobutton(root,
                text=city,
                indicatoron = 0,        # 用盒子取代选项按钮
                width=30,
                variable=var,value=val,
                command=printSelection).pack()

root.mainloop()
```

执行结果



7-1-4　建立含图像的选项按钮

也可以将选项文字用图像取代，它的用法和标签 Label 相同。

程序实例 ch7_5.py：使用 star.gif、moon.gif、sun.gif 三个图片当作选项按钮，读者可以选择某一选项，然后上方窗口中将列出所选择的项目。

```
# ch7_5.py
from tkinter import *
def printSelection():
    label.config(text="你选的是"+var.get())

root = Tk()
root.title("ch7_5")                               # 窗口标题

imgStar = PhotoImage(file="star.gif")
```

```
imgMoon = PhotoImage(file="moon.gif")
imgSun = PhotoImage(file="sun.gif")

var = StringVar()                          # 选项按钮绑定变量
var.set("星星")                            # 默认选项是男生

label = Label(root,text="这是默认值,尚未选择",bg="lightyellow",width=30)
label.pack()

rbStar = Radiobutton(root,image=imgStar,   # 星星选项按钮
                     variable=var,value="星星",
                     command=printSelection)
rbStar.pack()
rbMoon = Radiobutton(root,image=imgMoon,   # 月亮选项按钮
                     variable=var,value="月亮",
                     command=printSelection)
rbMoon.pack()
rbSun = Radiobutton(root,image=imgSun,     # 太阳选项按钮
                    variable=var,value="太阳",
                    command=printSelection)
rbSun.pack()

root.mainloop()
```

执行结果





如果要建立含有图像和文字的选项按钮，需要在 Radiobutton 方法内增加 text 参数设置文字，增加 compound 参数设置图像与文字的位置。

程序实例 ch7_6.py：扩充设计 ch7_5.py，建立一个含有图像和文字的选项按钮组，本程序会将图像显示在文字的右边。

```
# ch7_6.py
from tkinter import *
def printSelection():
    label.config(text="你选的是"+var.get())

root = Tk()
root.title("ch7_6")                        # 窗口标题

imgStar = PhotoImage(file="star.gif")
imgMoon = PhotoImage(file="moon.gif")
```

```
imgMoon = PhotoImage(file="moon.gif")
imgSun = PhotoImage(file="sun.gif")

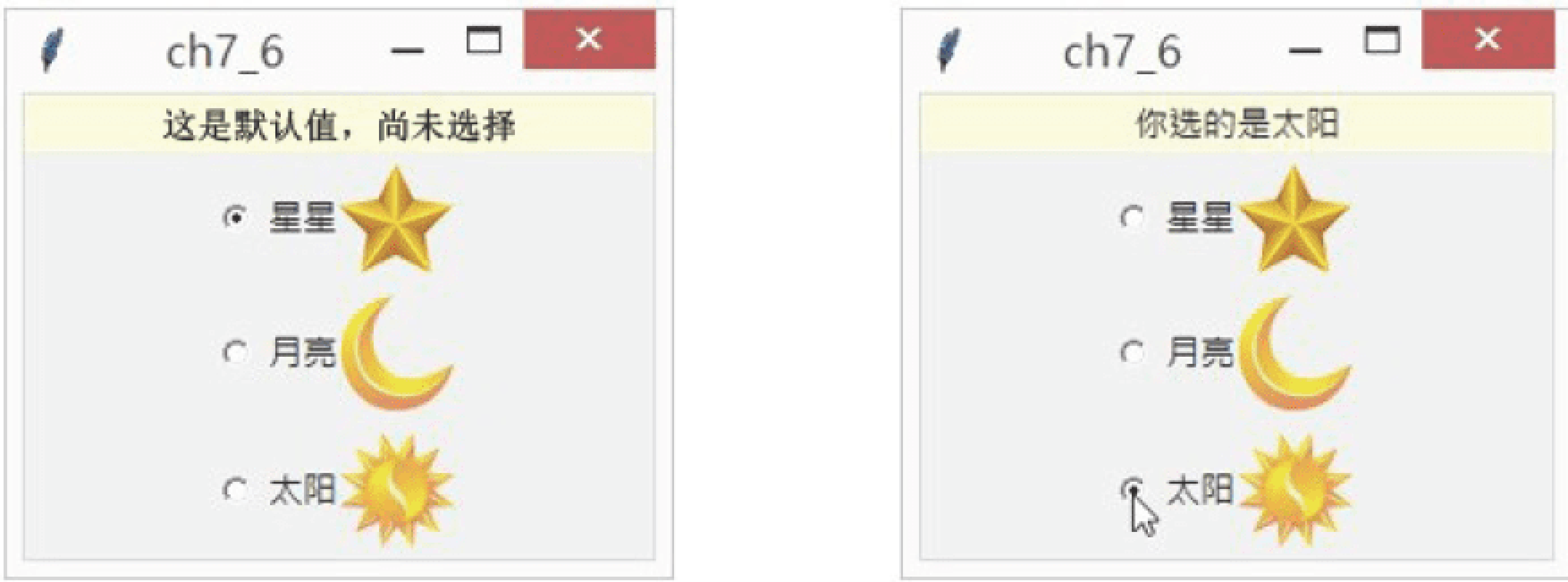
var = StringVar()                                   # 选项按钮绑定变量
var.set("星星")                                      # 默认选项是男生

label = Label(root,text="这是默认值，尚未选择", bg="lightyellow",width=30
label.pack()

rbStar = Radiobutton(root,image=imgStar,            # 星星选项按钮
                     text="星星",compound=RIGHT,
                     variable=var,value="星星",
                     command=printSelection)
rbStar.pack()
rbMoon = Radiobutton(root,image=imgMoon,            # 月亮选项按钮
                     text="月亮",compound=RIGHT,
                     variable=var,value="月亮",
                     command=printSelection)
rbMoon.pack()
rbSun = Radiobutton(root,image=imgSun,              # 太阳选项按钮
                    text="太阳",compound=RIGHT,
                    variable=var,value="太阳",
                    command=printSelection)
rbSun.pack()

root.mainloop()
```

执行结果



7-2 Checkbutton 复选框

7-2-1 复选框的基本概念

Checkboxes 可以翻译为复选框，它在 Widget 控件中的类别名称是 Checkbutton。复选框在屏幕上显示为一个方框，它与选项按钮最大的差别在于它是复选。在设计复

选框时，最常见的方式是让复选框以文字形式存在。与标签一样，也可以设计含有图像的复选框。

程序设计时可以设计让每个复选框与函数 (或称方法) 绑在一起，当此选项被选择时，可以自动执行相关的函数或方法。另外，程序设计时可能会有多组复选框，此时可以设计一组复选框有一个相关的变量，由此变量绑定这组复选框。

可以使用 Checkbutton( ) 方法建立复选框，它的使用方法如下。

```
Checkbutton(父对象, options, … )
```

Checkbutton( ) 方法的第一个参数是父对象，表示这个复选框将建立在哪一个父对象内。下列是 Checkbutton( ) 方法内其他常用的 options 参数。

(1)activebackground：鼠标光标在复选框上时的背景颜色。

(2)activeforeground：鼠标光标在复选框上时的前景颜色。

(3)bg：标签背景或 indicator 的背景颜色。

(4)bitmap：位图图像对象。

(5)borderwidth 或 bd：边界宽度默认是两个像素。

(6)command：当用户更改选项时，会自动执行此函数。

(7)cursor：当鼠标光标在复选框上时的光标形状。

(8)disabledforeground：当无法操作时的颜色。

(9)font：字形。

(10)height：复选框中的文字有几行，默认是 1 行。

(11)highlightbackground：当复选框取得焦点时的背景颜色。

(12)highlightcolor：当复选框取得焦点时的颜色。

(13)image：图像对象，如果要建立含图像的选项按钮时，可以使用此参数。

(14)justify：当含多行文字时，最后一行文字的对齐方式。

(15)offvalue：这是控制变量，默认若复选框未选取值是 0，可以由此更改设置此值。

(16)onvalue：这是控制变量，默认若复选框未选取值是 1，可以由此更改设置此值。

(17)padx：默认是 1，可设置复选框与文字的间隔。

(18)pady：默认是 1，可设置复选框的上下间距。

(19)relief：默认是 relief=FLAT，可由此控制复选框外框。

(20)selectcolor：当复选框被选取时的颜色。

(21)selectimage：如果设置图像复选框，可由此设置当复选框被选取时的不同图像。

(22)state：默认是 state=NORMAL，若是设置 DISABLED 则以灰阶显示复选框，表示暂时无法使用。如果鼠标光标在复选框上方表示 ACTIVE。

(23)text：复选框旁的文字。

(24)underline：可以设置第几个文字有下画线，从 0 开始算起，默认是 -1，表示无下画线。

(25)variable：设置或取得目前选取的复选框，它的值类型通常是 IntVar 或 StringVar。

(26)width：复选框的文字有几个字符宽，省略时会自行调整为实际宽度。

(27)wraplength：限制每行的文字数，默认是 0，表示只有“\n”才会换行。

程序实例 ch7_7.py：建立复选框的应用。

```
# ch7_7.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch7_7")                         # 窗口标题

lab = Label(root,text="请选择喜欢的运动",fg="blue",bg="lightyellow",width=30)
lab.grid(row=0)

var1 = IntVar()
cbtnNFL = Checkbutton(root,text="美式足球",variable=var1)
cbtnNFL.grid(row=1,sticky=W)

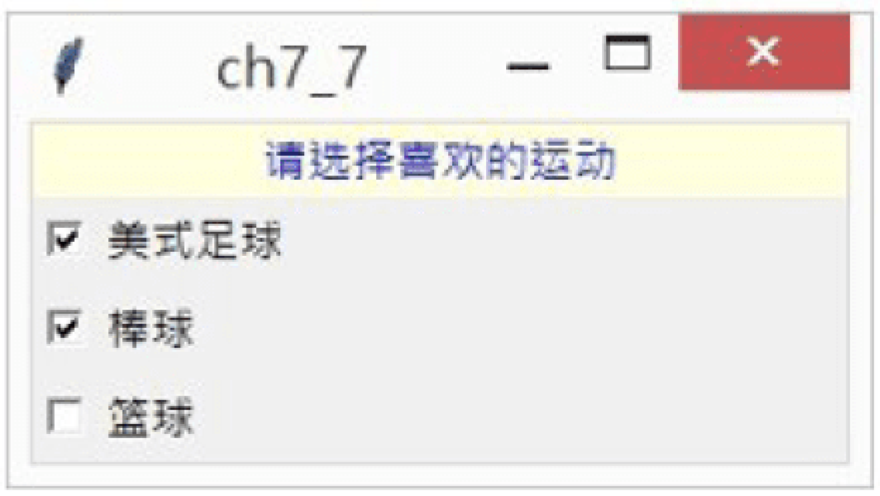
var2 = IntVar()
cbtnMLB = Checkbutton(root,text="棒球",variable=var2)
cbtnMLB.grid(row=2,sticky=W)

var3 = IntVar()
cbtnNBA = Checkbutton(root,text="篮球",variable=var3)
cbtnNBA.grid(row=3,sticky=W)

root.mainloop()
```

执行结果





如果复选框中项目不多，可以参考上述实例使用 Checkbutton( ) 方法一步一步建立复选框的项目。如果项目很多，可以将项目组织成字典，然后使用循环建立复选框，可参考下列实例。

程序实例 ch7_8.py：以 sports 字典方式存储运动复选框项目，然后建立此复选框，当有选择项目时，若是单击“确定”按钮，可以在 Python Shell 窗口中列出所选的项目。

```
# ch7_8.py
from tkinter import *

def printInfo():
    selection = ''
    for i in checkboxes:                        # 检查此字典
        if checkboxes[i].get() == True:         # 被选取则执行
            selection = selection + sports[i] + "\t"
    print(selection)

root = Tk()
root.title("ch7_8")                             # 窗口标题

Label(root,text="请选择喜欢的运动",
      fg="blue",bg="lightyellow",width=30).grid(row=0)

sports = {0:"美式足球",1:"棒球",2:"篮球",3:"网球"}      # 运动字典
checkboxes = {}                                 # 字典存放被选取项目
for i in range(len(sports)):                    # 将运动字典转成复选框
    checkboxes[i] = BooleanVar()                # 布尔变量对象
    Checkbutton(root,text=sports[i],
                variable=checkboxes[i]).grid(row=i+1,sticky=W)

btn = Button(root,text="确定",width=10,command=printInfo)
btn.grid(row=i+2)

root.mainloop()
```

执行结果



上述右图中若是单击“确定”按钮，可以在 Python Shell 窗口中看到下列结果。

```
===================== RESTART: D:\PythonGUI\ch7\ch7_8.py =====================
美式足球        篮球    网球
```

上述第 17 行的 sports 字典是存储运动项目的复选框，第 18 行的 checkboxes 字典则是存储选项是否被选取，第 19 ～ 22 行是循环将 sports 字典内容转成复选框，其中，第 20 行是将 checkboxes 内容设为 BooleanVar 对象，经过这样设置后第 7 行才可以用 get( ) 方法取得它的内容。第 24 行是创建“确定”按钮，当单击此按钮时会执行第 4 ～ 9 行的 printInfo( ) 函数，这个函数主要是将被选取的项目打印出来。

7-3 简单编辑程序的应用

程序实例 ch7_9.py：建立一个对话框，这个对话框中有 1 个 Entry 文本框、4 个功能按钮、1 个复选框，功能如下。

Entry 文本框：可以在此输入文字。

“选取”功能按钮：可以选取 Entry 内的文字。

“取消选取”功能按钮：可以取消选取 Entry 内的文字。

“删除”功能按钮：可以删除 Entry 内的文字。

“结束”功能按钮：让程序结束。

“只读”复选框：让 Entry 变为只读模式，无法写入或更改 Entry 内容。

```
# ch7_9.py
from tkinter import *
# 以下是callback方法
def selAll():                                  # 选取全部字符串
    entry.select_range(0,END)
def deSel():                                   # 取消选取
    entry.select_clear()
def clr():                                     # 删除文字
    entry.delete(0,END)
def readonly():                                # 设定Entry状态
    if var.get() == True:
        entry.config(state=DISABLED)           # 设为DISABLED
    else:
        entry.config(state=NORMAL)             # 设为NORMAL

root = Tk()
root.title("ch7_9")                            # 窗口标题

# 以下row=0建立Entry
entry = Entry(root)
entry.grid(row=0,column=0,columnspan=4,
           padx=5,pady=5,sticky=W)
```

```
# 以下row=1建立Button
btnSel = Button(root,text="选取",command=selAll)
btnSel.grid(row=1,column=0,padx=5,pady=5,sticky=W)
btnDesel = Button(root,text="取消选取",command=deSel)
btnDesel.grid(row=1,column=1,padx=5,pady=5,sticky=W)
btnClr = Button(root,text="删除",command=clr)
btnClr.grid(row=1,column=2,padx=5,pady=5,sticky=W)
btnQuit = Button(root,text="结束",command=root.destroy)
btnQuit.grid(row=1,column=3,padx=5,pady=5,sticky=W)
# 以下row=2建立Checkboxes
var = BooleanVar()
var.set(False)
chkReadonly = Checkbutton(root,text="只读",variable=var,
                          command=readonly)
chkReadonly.grid(row=2,column=0)

root.mainloop()
```

执行结果



08

第 8 章

容器控件

本章摘要

8-1　框架 Frame
8-2　标签框架 LabelFrame
8-3　顶层窗口 Toplevel

Frame 可翻译为框架，它在 Widget 中的类别名称就是 Frame。LabelFrame 可翻译为标签框架，它在 Widget 中的类别名称就是 LabelFrame。这两个控件主要是当作容器使用，设计时 LabelFrame 可以在外观看到标签名称。本章要介绍的另一个 Widget 是 Toplevel，它与 Frame 类似，但是将产生一个分离的窗口容器。

8-1 框架 Frame

8-1-1 框架的基本概念

这是一个容器控件，当我们设计的 GUI 程序很复杂时，此时可以考虑将一系列相关的 Widget 组织在一个框架内，这样可以方便管理。它的构造方法语法如下。

```
Frame(父对象,options, … )      # 父对象可以省略，可参考 ch8_1_1.py
```

Frame( ) 方法的第一个参数是父对象，表示这个框架将建立在哪一个父对象内。下列是 Frame( ) 方法内其他常用的 options 参数。

(1)bg 或 background：背景色彩。

(2)borderwidth 或 bd：标签边界宽度，默认是 2。

(3)cursor：当鼠标光标在框架上时的光标形状。

(4)height：框架的高度，单位是像素。

(5)highlightbackground：当框架没有取得焦点时的颜色。

(6)highlightcolor：当框架取得焦点时的颜色。

(7)highlighthickness：当框架取得焦点时的厚度。

(8)relief：默认是 relief=FLAT，可由此控制框架外框，可参考 ch8_4.py。

(9)width：框架的宽度，单位是像素，省略时会自行调整为实际宽度。

程序实例 ch8_1.py：建立三个不同底色的框架。

```
# ch8_1.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch8_1")

for fm in ["red","green","blue"]:    # 建立三个不同底色的框架
    Frame(root,bg=fm,height=50,width=250).pack()

root.mainloop()
```

执行结果



从上述实例应该了解，框架也是一个 Widget 控件，所以最后也需要使用控件配置管理员包装与定位，此例中是使用 pack( )。

程序实例 ch8_1_1.py：在调用 Frame 构造方法时，省略父对象。

```
    Frame(bg=fm,height=50,width=250).pack()
```

执行结果 与 ch8_1.py 相同。

程序实例 ch8_2.py：使用横向配置方式 (side=LEFT) 重新设计 ch8_1.py，同时让鼠标光标在不同的框架上有不同的形状。

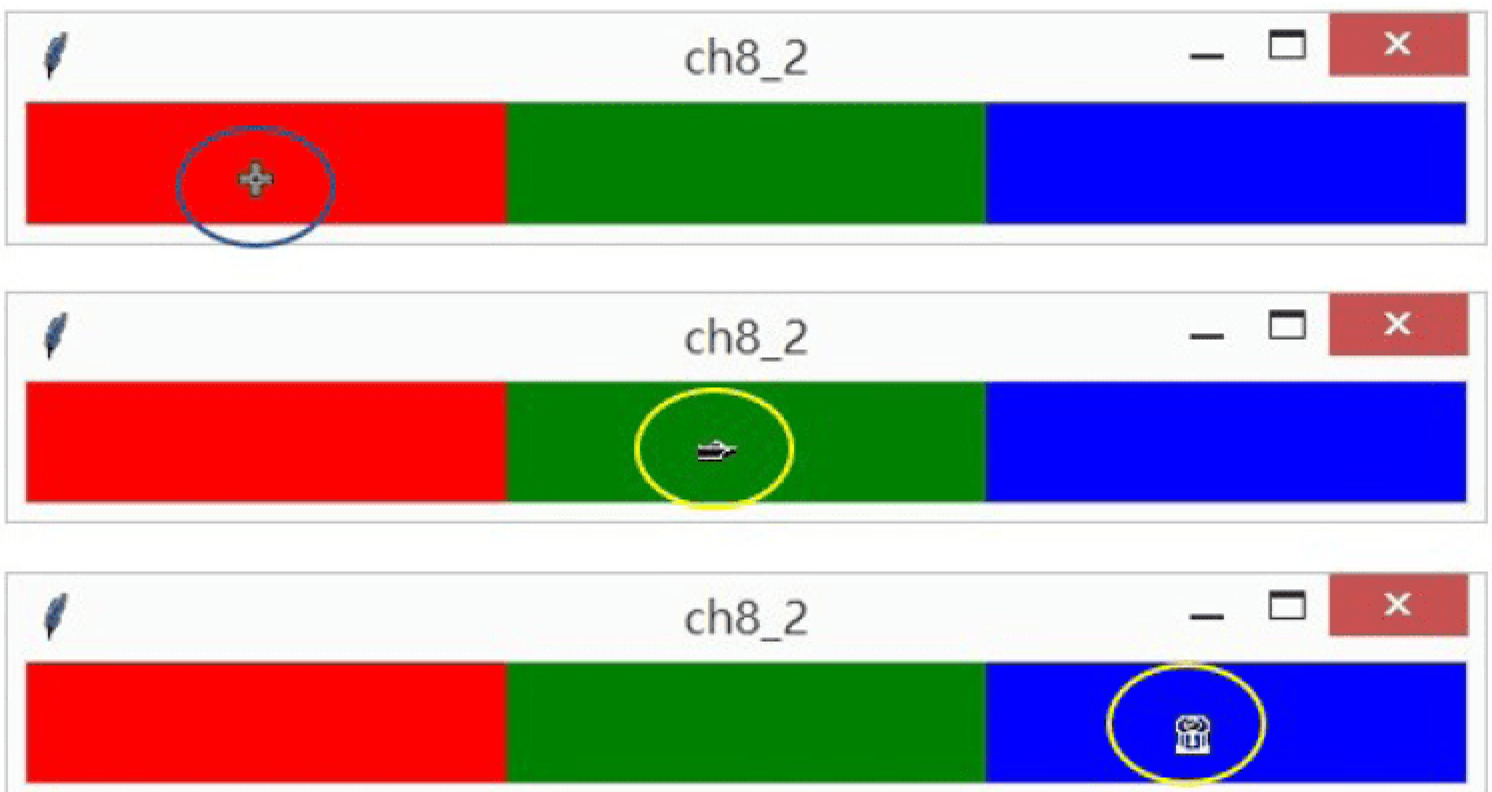
```
# ch8_2.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch8_2")

# 用字典存储框架颜色与光标形状
fms = {'red':'cross','green':'boat','blue':'clock'}
for fmColor in fms:           # 建立三个不同底色的框架与光标形状
    Frame(root,bg=fmColor,cursor=fms[fmColor],
            height=50,width=200).pack(side=LEFT)

root.mainloop()
```

执行结果



8-1-2 在框架内创建 Widget 控件

创建框架时会传回框架对象，假设此对象是 A，以后在此框架内建立 Widget 控件时，此对象 A 就是框架内 Widget 控件的父容器。下面是在框架内创建功能按钮对象的讲解。

```
A = Frame(root, … )              # 传回框架对象 A
btn = Button(A, … )              # 框架对象 A 是 btn 功能按钮的父容器
```

程序实例 ch8_3.py：建立两个框架，同时在上层框架 frameUpper 内建三个功能按钮，下层框架是 frameLower，同时在此建立一个功能按钮。

```
# ch8_3.py
from tkinter import *

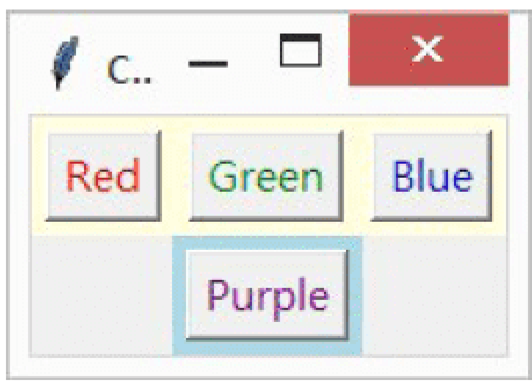
root = Tk()
root.title("ch8_3")

frameUpper = Frame(root,bg="lightyellow")    # 建立上层框架
frameUpper.pack()
btnRed = Button(frameUpper,text="Red",fg="red")
btnRed.pack(side=LEFT,padx=5,pady=5)
btnGreen = Button(frameUpper,text="Green",fg="green")
btnGreen.pack(side=LEFT,padx=5,pady=5)
btnBlue = Button(frameUpper,text="Blue",fg="blue")
btnBlue.pack(side=LEFT,padx=5,pady=5)

frameLower = Frame(root,bg="lightblue")      # 建立下层框架
frameLower.pack()
btnPurple = Button(frameLower,text="Purple",fg="purple")
btnPurple.pack(side=LEFT,padx=5,pady=5)

root.mainloop()
```

执行结果



8-1-3 活用 relief 属性

可以利用 relief 属性的特性，将 Widget 控件建立在框架内。

程序实例 ch8_4.py：建立三个框架，分别使用不同的 relief 属性。

```
# ch8_4.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch8_4")

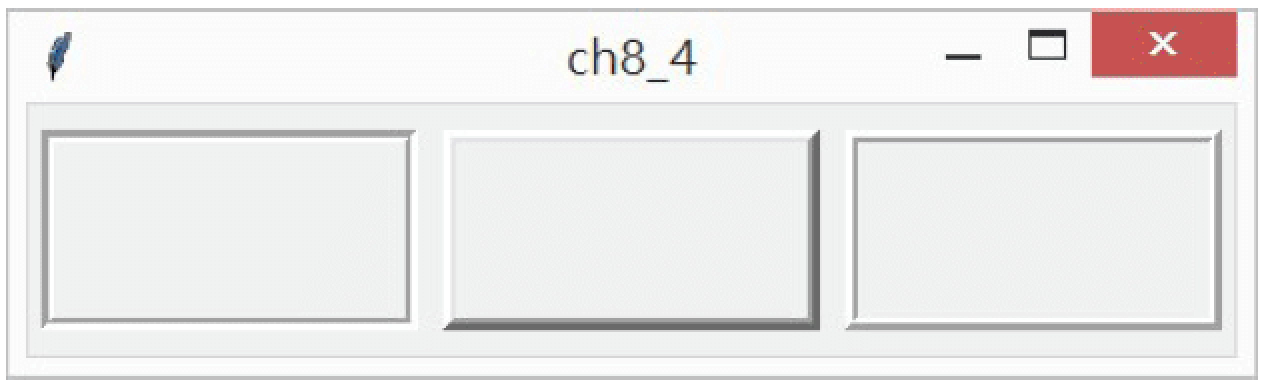
fm1 = Frame(width=150,height=80,relief=GROOVE, borderwidth=5)
fm1.pack(side=LEFT,padx=5,pady=10)

fm2 = Frame(width=150,height=80,relief=RAISED, borderwidth=5)
fm2.pack(side=LEFT,padx=5,pady=10)

fm3 = Frame(width=150,height=80,relief=RIDGE, borderwidth=5)
fm3.pack(side=LEFT,padx=5,pady=10)

root.mainloop()
```

执行结果



8-1-4　在含 raised 属性的框架内创建复选框

程序实例 ch8_5.py：创建一个含 raised 属性的框架，同时在此框架内创建标签和复选框。

```
# ch8_5.py
from tkinter import *

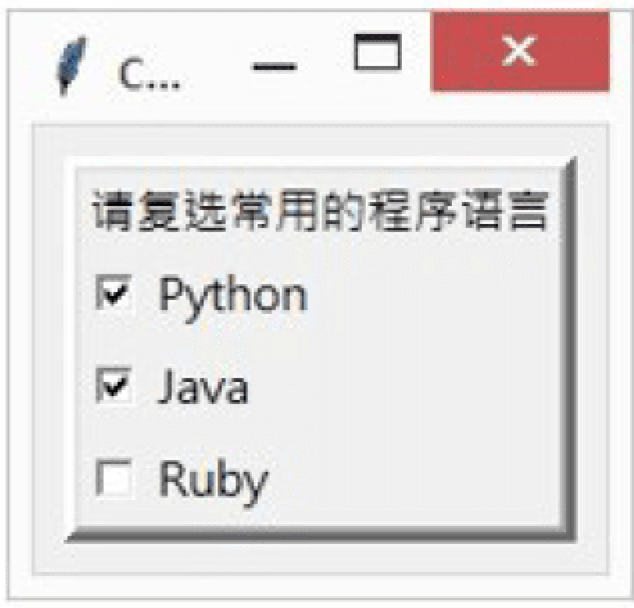
root = Tk()
root.title("ch8_5")

fm = Frame(width=150,height=80,relief=RAISED,borderwidth=5) # 创建框架
lab = Label(fm,text="请复选常用的程序语言")        # 创建标签
lab.pack()
python = Checkbutton(fm,text="Python")          # 创建Phthon复选框
python.pack(anchor=W)
java = Checkbutton(fm,text="Java")              # 创建Java复选框
java.pack(anchor=W)
ruby = Checkbutton(fm,text="Ruby")              # 创建Ruby复选框
ruby.pack(anchor=W)
fm.pack(padx=10,pady=10)                        # 包装框架

root.mainloop()
```

执行结果





8-1-5　额外对 relief 属性的支持

在标准的 Frame 框架中，对于 relief 属性并没有完全支持，例如，solid 和 sunken 属性，此时可以使用 tkinter.ttk 的 Frame 和 Style 模块。下面将直接以实例讲解。

程序实例 ch8_6.py：建立 6 个框架，每个框架有不同的 relief。

```
# ch8_6.py
from tkinter import Tk
from tkinter.ttk import Frame, Style

root = Tk()
root.title("ch8_6")
style = Style()                     # 改用Style
style.theme_use("alt")              # 改用alt支持Style

fm1 = Frame(root,width=150,height=80,relief="flat")
fm1.grid(row=0,column=0,padx=5,pady=5)

fm2 = Frame(root,width=150,height=80,relief="groove")
fm2.grid(row=0,column=1,padx=5,pady=5)

fm3 = Frame(root,width=150,height=80,relief="raised")
fm3.grid(row=0,column=2,padx=5,pady=5)

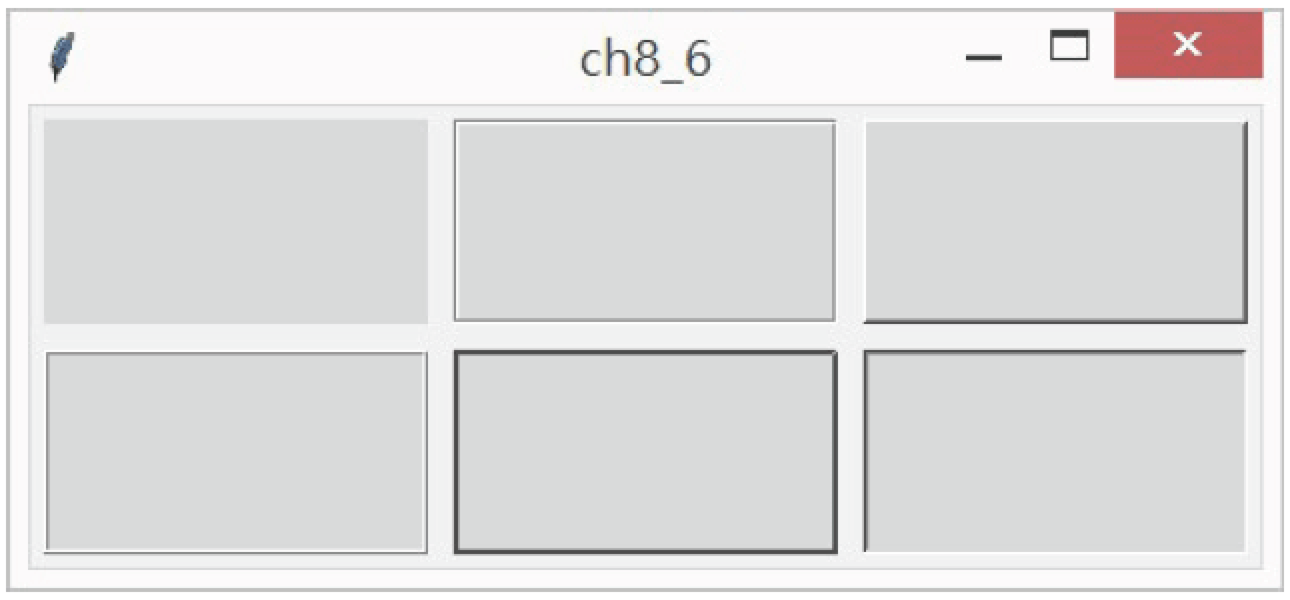
fm4 = Frame(root,width=150,height=80,relief="ridge")
fm4.grid(row=1,column=0,padx=5,pady=5)

fm5 = Frame(root,width=150,height=80,relief="solid")
fm5.grid(row=1,column=1,padx=5,pady=5)

fm6 = Frame(root,width=150,height=80,relief="sunken")
fm6.grid(row=1,column=2,padx=5,pady=5)

root.mainloop()
```

执行结果



上述程序中需使用 tkinter.ttk 模块内的 Frame 作为支持才可正常显示 relief 外框，同时留意第 8 行中的 alt 参数主要是此机制内对于 relief 支持的参数。

8-2 标签框架 LabelFrame

8-2-1 标签框架的基本概念

这也是一个容器控件，主要是将一系列相关的 Widget 组织在一个标签框架内，然后给它一个名称。它的构造方法语法如下。

```
LabelFrame(父对象,options, …)
```

LabelFrame( ) 方法的第一个参数是父对象，表示这个标签框架将建立在哪一个父对象内。下列是 LabelFrame( ) 方法内其他常用的 options 参数。

(1)bg 或 background：背景色彩。

(2)borderwidth 或 bd：标签边界宽度，默认是 2。

(3)cursor：当鼠标光标在框架上时的光标形状。

(4)font：标签框架中文字的字形。

(5)height：框架的高度，单位是像素。

(6)highlightbackground：当框架没有取得焦点时的颜色。

(7)highlightcolor：当框架取得焦点时的颜色。

(8)highlighthickness：当框架取得焦点时的厚度。

(9)labelAnchor：设置放置标签的位置。

(10)relief：默认是 relief=FLAT，可由此控制框架的外框。

(11)text：标签内容。

(12)width：框架的宽度，单位是像素，省略时会自行调整为实际宽度。

程序实例 ch8_7.py：重新设计 ch5_3.py，将账号和密码字段使用标签框架框起来，此框架标签的文字是“数据验证”。

```
# ch8_7.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch8_7")                          # 窗口标题

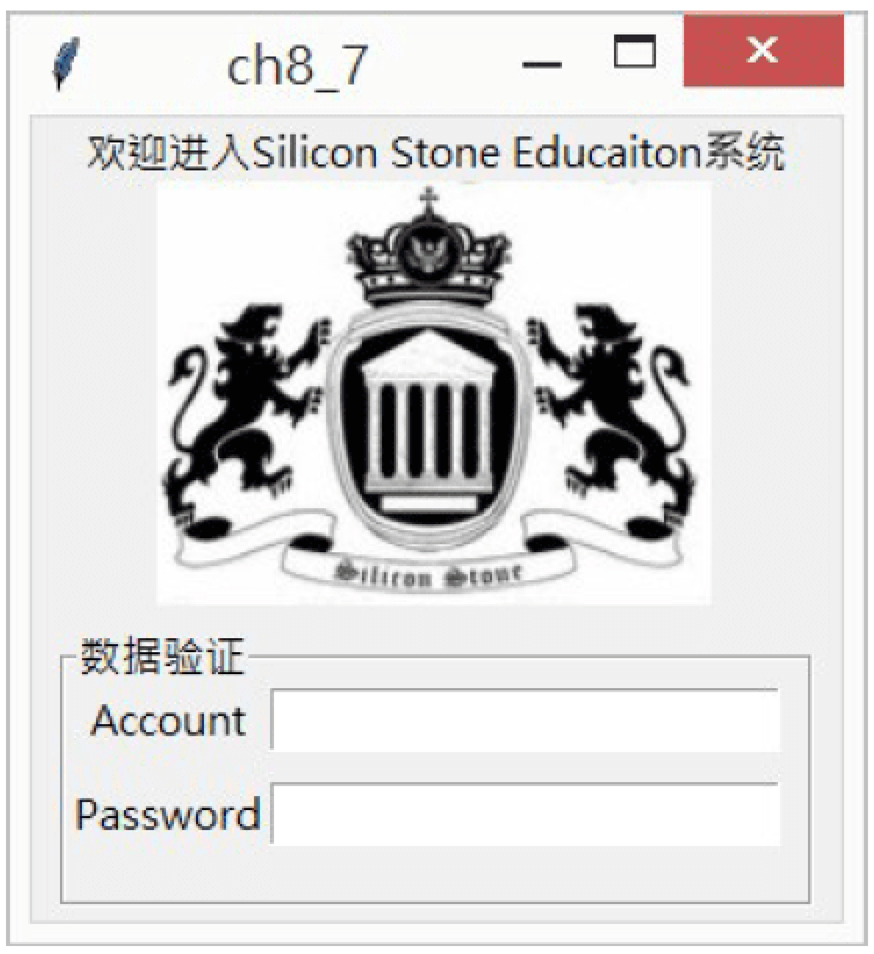
msg = "欢迎进入Silicon Stone Educaiton系统"
sseGif = PhotoImage(file="sse.gif")          # Logo图像文件
logo = Label(root,image=sseGif,text=msg,compound=BOTTOM)
logo.pack()

# 以下是LabelFrame标签框架
labFrame = LabelFrame(root,text="数据验证")  # 创建框架标签
accountL = Label(labFrame,text="Account")    # account标签
accountL.grid(row=0,column=0)
pwdL = Label(labFrame,text="Password")       # pwd标签
pwdL.grid(row=1,column=0)

accountE = Entry(labFrame)                   # account文本框
accountE.grid(row=0,column=1)                # 定位account文本框
pwdE = Entry(labFrame,show="*")              # pwd文本框
pwdE.grid(row=1,column=1,pady=10)            # 定位pwd文本框
labFrame.pack(padx=10,pady=5,ipadx=5,ipady=5)  # 包装与定位标签框架

root.mainloop()
```

执行结果



8-2-2　将标签框架应用于复选框

标签框架的应用范围很广泛，也常应用于将选项按钮或是复选框组织起来。下面将直接以实例讲解。

程序实例 ch8_8.py：重新设计 ch7_8.py，将复选框用标签框架框起来，同时设置了 root 窗口的宽度和高度。

```
# ch8_8.py
from tkinter import *

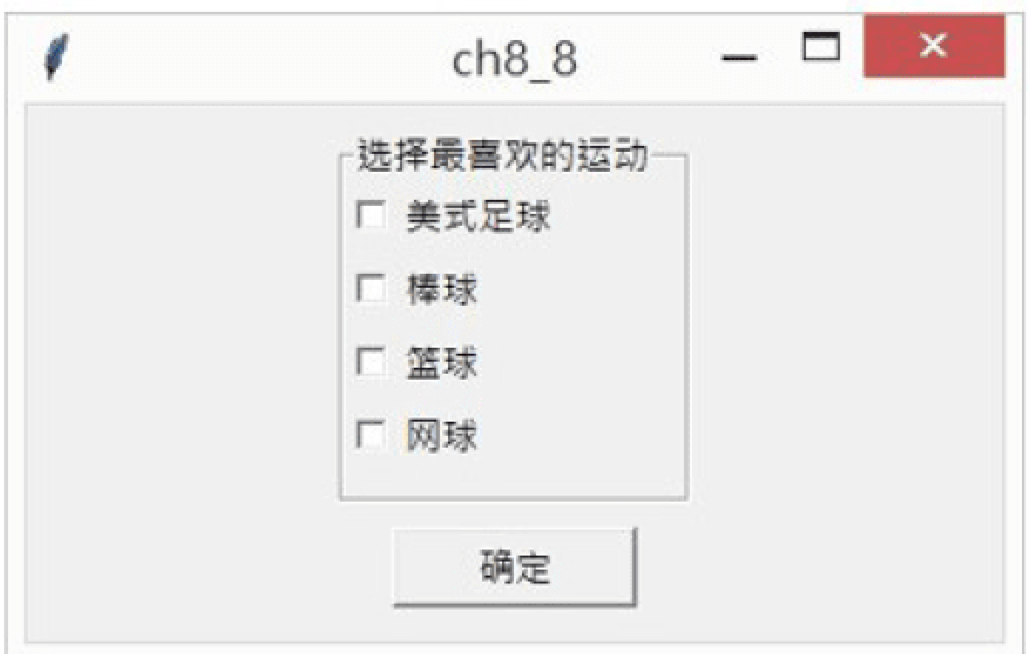
def printInfo():
    selection = ''
    for i in checkboxes:                            # 检查此字典
        if checkboxes[i].get() == True:             # 被选取则执行
            selection = selection + sports[i] + "\t"
    print(selection)

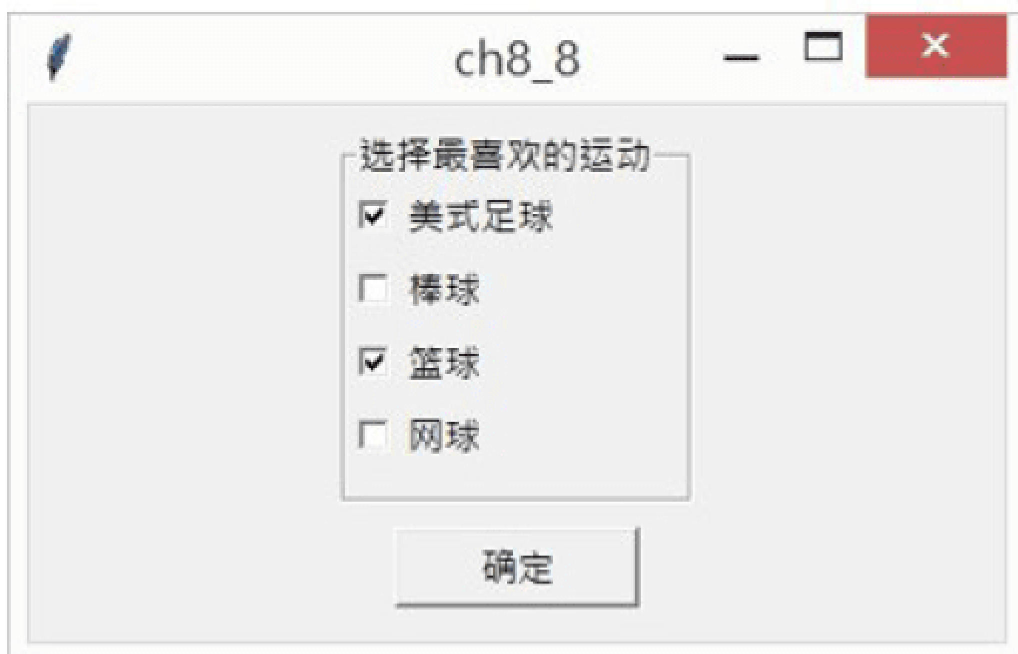
root = Tk()
root.title("ch8_8")                                 # 窗口标题
root.geometry("400x220")
#以下建立标签框架与字典
labFrame = LabelFrame(root,text="选择最喜欢的运动")
sports = {0:"美式足球",1:"棒球",2:"篮球",3:"网球"}     # 运动字典
checkboxes = {}                                     # 字典存放被选取项目
for i in range(len(sports)):                        # 将运动字典转成复选框
    checkboxes[i] = BooleanVar()                    # 布尔变量对象
    Checkbutton(labFrame,text=sports[i],
                variable=checkboxes[i]).grid(row=i+1,sticky=W)
labFrame.pack(ipadx=5,ipady=5,pady=10)              # 包装定位标签框架

btn = Button(root,text="确定",width=10,command=printInfo)
btn.pack()

root.mainloop()
```

执行结果





8-3 顶层窗口 Toplevel

8-3-1 Toplevel 窗口的基本概念

这个控件的功能类似于 Frame，但是这个控件所产生的容器是一个独立的窗口，有自己的标题栏和边框。它的构造方法语法如下。

```
Toplevel(options, … )
```

下列是 LabelFrame( ) 方法内其他常用的 options 参数。

(1)bg 或 background：背景色彩。

(2)borderwidth 或 bd：标签边界宽度，默认是 2。

(3)cursor：当鼠标光标在 Toplevel 窗口上时的光标形状。

(4)fg：文字前景颜色。

(5)font：字形。

(6)height：窗口高度。

(7)width：窗口宽度。

程序实例 ch8_9.py：建立一个 Toplevel 窗口，为了区分在 Toplevel 窗口中增加字符串“I am a toplevel.”。

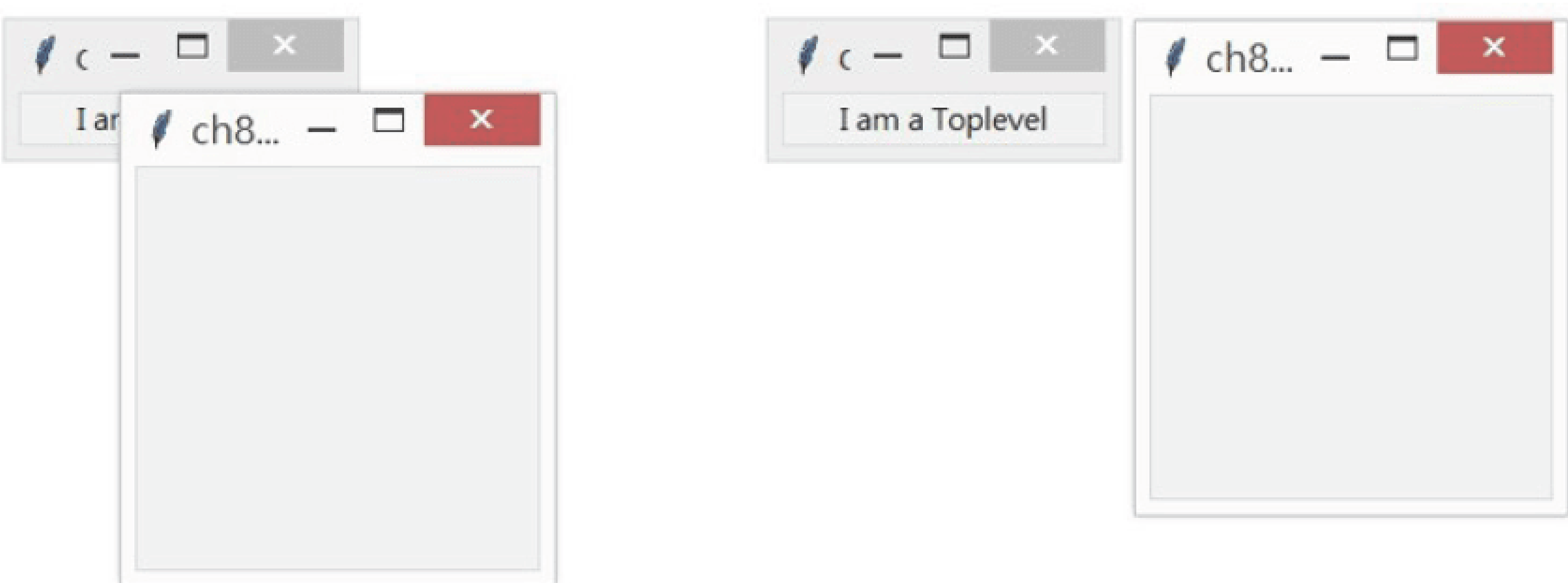
```
# ch8_9.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch8_9")

tl = Toplevel()
Label(tl,text = 'I am a Toplevel').pack()

root.mainloop()
```

执行结果 下方左图是执行结果画面，右图是适度移动主窗口后的结果。



Toplevel 窗口建立完成后，如果关闭 Toplevel 窗口，原主窗口仍可以继续使用，但是如果关闭了主窗口，Toplevel 窗口将自动关闭。在第 1 章介绍建立主窗口时有介绍过窗口属性设置的方法，这些方法中有些可以供 Toplevel 窗口使用。

程序实例 ch8_10.py：设置 Toplevel 窗口的标题和大小。

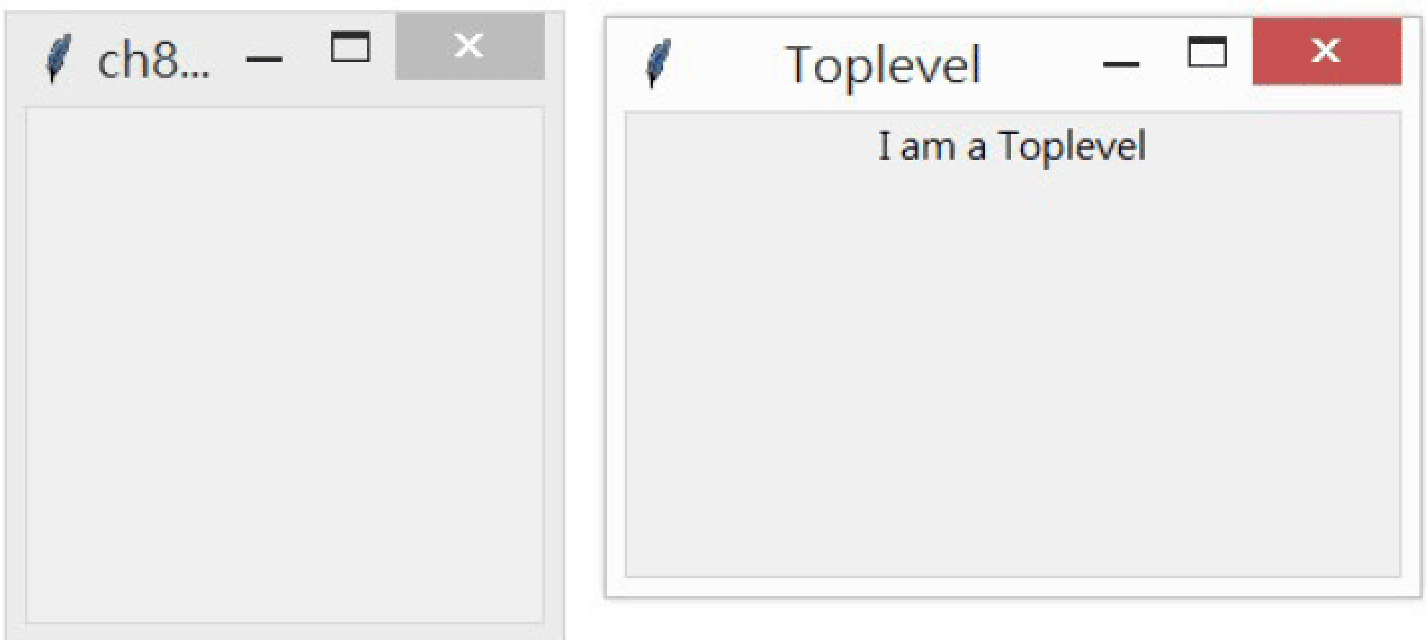
```
# ch8_10.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch8_10")

tl = Toplevel()
tl.title("Toplevel")
tl.geometry("300x180")
Label(tl,text = 'I am a Toplevel').pack()

root.mainloop()
```

执行结果



8-3-2　使用 Toplevel 窗口仿真对话框

程序实例 ch8_11.py：这个程序执行时会有一个 Click Me 按钮，当单击此按钮时会由一个随机数产生 Yes、No、Exit 字符串，这些字符串会出现在 Toplevel 窗口内。

```
# ch8_11.py
from tkinter import *
import random

root = Tk()
root.title("ch8_11")

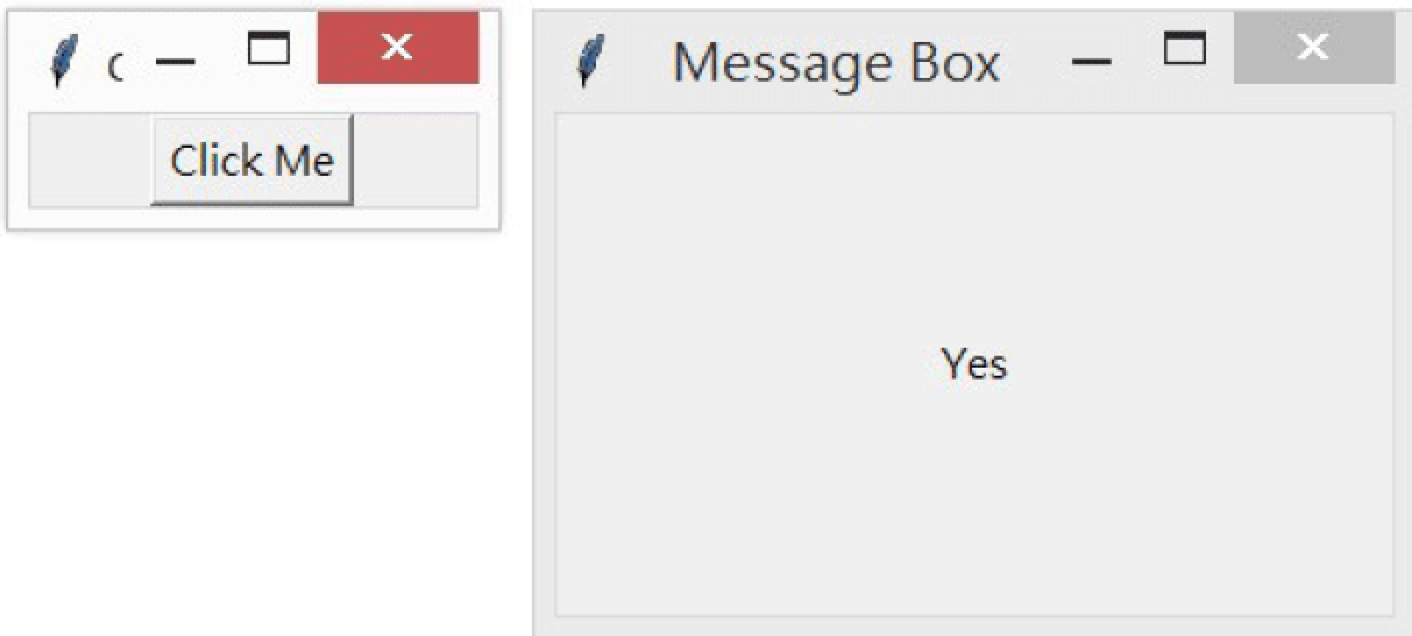
msgYes, msgNo, msgExit = 1,2,3
def MessageBox():                       # 创建对话框
    msgType = random.randint(1,3)       # 随机数产生对话框方式
    if msgType == msgYes:               # 产生Yes字符串
```

```
        labTxt = 'Yes'
    elif msgType == msgNo:          # 产生No字符串
        labTxt = 'No'
    elif msgType == msgExit:        # 产生Exit字符串
        labTxt = 'Exit'
    tl = Toplevel()                 # 建立Toplevel窗口
    tl.geometry("300x180")          # 设置对话框大小
    tl.title("Message Box")
    Label(tl,text=labTxt).pack(fill=BOTH,expand=True)

btn = Button(root,text='Click Me',command = MessageBox)
btn.pack()

root.mainloop()
```

执行结果



09

第 9 章

与数字有关的 Widget

本章摘要

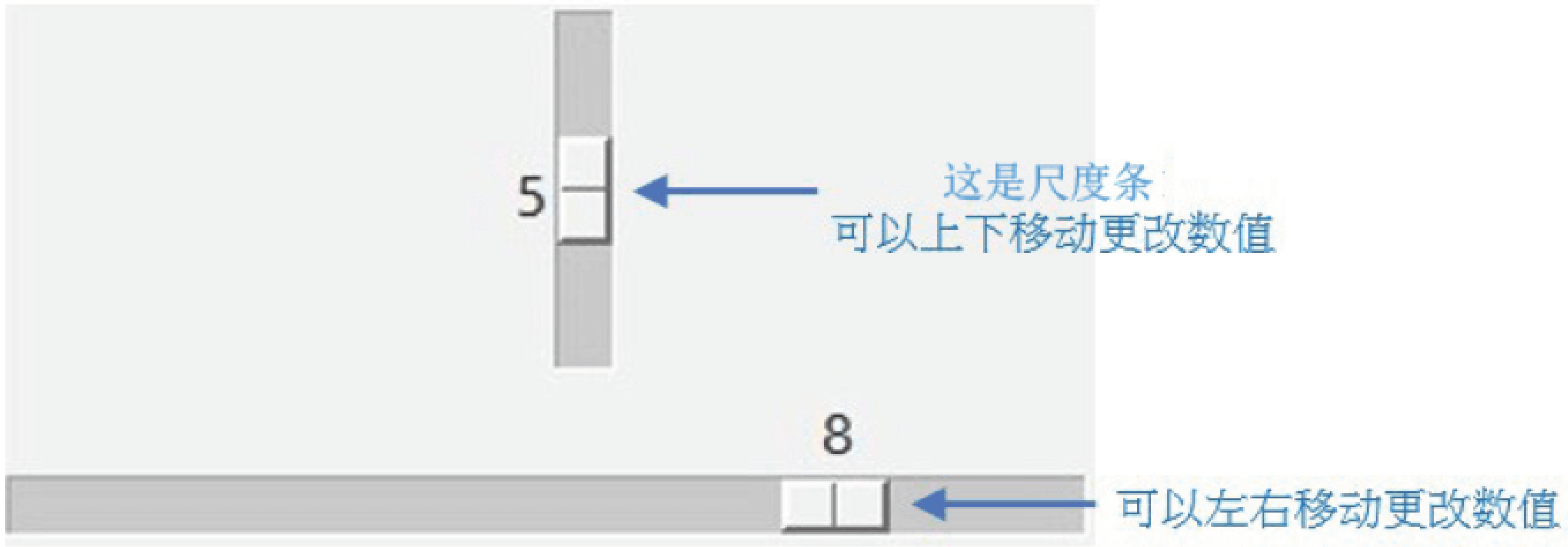
9-1 Scale 的数值输入控制
9-2 Spinbox 控件

本章将介绍两个可以使用图形接口选取数值的 Widget 控件：Scale 和 Spinbox。

9-1 Scale 的数值输入控制

9-1-1 Scale 的基本概念

Scale 可以翻译为尺度。Python 的 tkinter 模块中有 Widget 控件 Scale，这是一种图形接口输入功能，我们可以移动尺度条产生某一范围的数字。



建立尺度条的方法是 Scale( )，它的构造方法如下。

```
Scale( 父对象 , options, … )
```

Scale( ) 方法的第一个参数是父对象，表示这个尺度条将建立在哪一个父对象内。下列是 Scale( ) 方法内其他常用的 options 参数。

(1)activebackground：鼠标光标在尺度条上时的背景颜色。

(2)bg：背景颜色。

(3)borderwidth 或 bd：3D 边界宽度默认是两个像素。

(4)command：当使用者更改数值时，会自动执行此函数。

(5)cursor：当鼠标光标在尺度条上时的光标形状。

(6)digits：尺度数值，读取时需使用 IntVar、DoubleVar 或 StringVar 变量类型读取。

(7)fg：文字前景颜色。

(8)font：字形。

(9)from_：尺度条范围值的初值。

(10)highlightbackground：当尺度条取得焦点时的背景颜色。

(11)highlightcolor：当尺度条获得焦点时的颜色。

(12)label：默认是没有标签文字，如果尺度条是水平的则此标签出现在左上角，如果尺度条是垂直的则此标签出现在右上角。

(13)length：默认是 100 像素。

(14)orient：默认是水平，可以设置水平 HORIZONTAL 或垂直 VERTICAL。

(15)relief：默认是 FLAT，可由此更改边界外观。

(16)repeatdelay：可设置需要按住尺度条多久后才可移动此尺度条，单位是 ms，默认是 300。

(17)resolution：每次更改的数值，例如，from_=2.0，to=4.0，如果将 resolution 设为 0.5，则尺度可能数值是 2.0、2.5、3.0、3.5、4.0。

(18)showvalue：正常会显示尺度条的目前值，如果设为 0 则不显示。

(19)state：如果设为 DISABLE 则暂时无法使用此 Scale。

(20)takefocus：正常时此尺度条可以循环取得焦点，如果设为 0 则无法取得焦点。

(21)tickinterval：尺度条的标记刻度，例如，from_=2.0，to=3.0，tickinterval=0.25，则刻度是 2.0、2.25、2.50、2.75 和 3.0。

(22)to：尺度条范围值的末端值。

(23)troughcolor：槽 (trough) 的颜色。

(24)variable：设置或取得目前选取的尺度值，它的值类型通常是 IntVar 或 StringVar。

(25)width：对于垂直尺度条这是槽的宽度，对于水平尺度条这是槽的高度。

程序实例 ch9_1.py：一个产生水平尺度条与垂直尺度条的应用。尺度值的范围为 0 ～ 10，垂直尺度条使用默认长度，水平尺度条则设为 300。

```python
# ch9_1.py
from tkinter import *

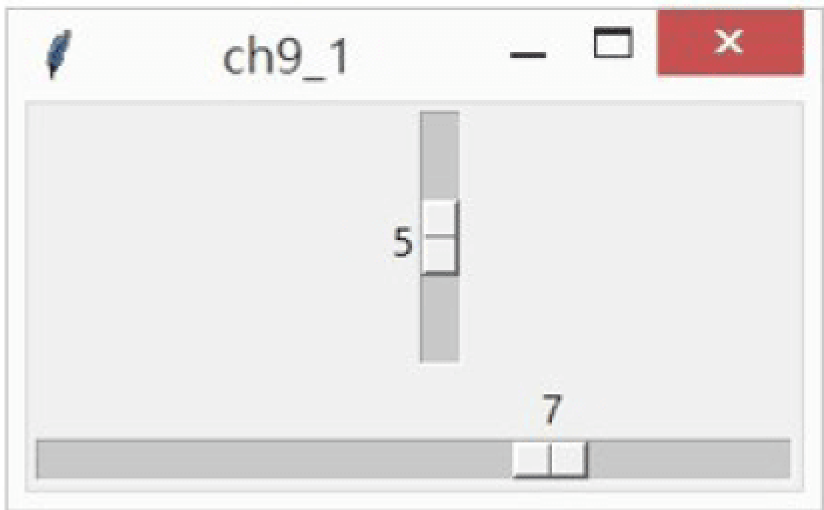
window = Tk()
window.title("ch9_1")

slider1 = Scale(window,from_=0,to=10).pack()
slider2 = Scale(window,from_=0,to=10,
                length=300,orient=HORIZONTAL).pack()

window.mainloop()
```

执行结果





程序实例 ch9_2.py：设置 Scale( ) 构造方法中的多个参数。

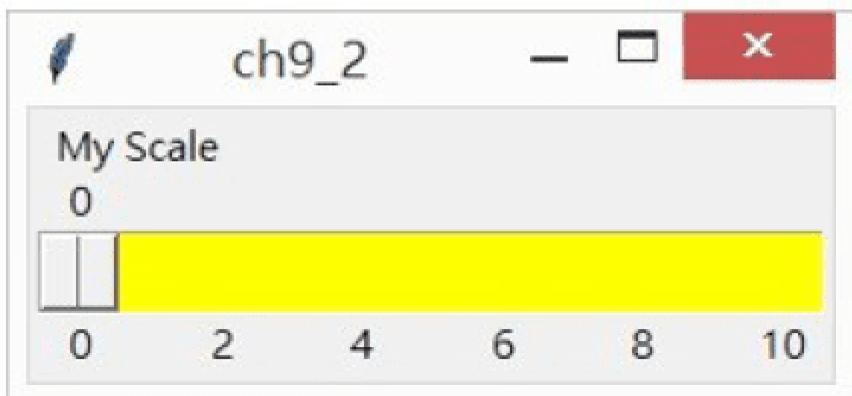
```
# ch9_2.py
from tkinter import *

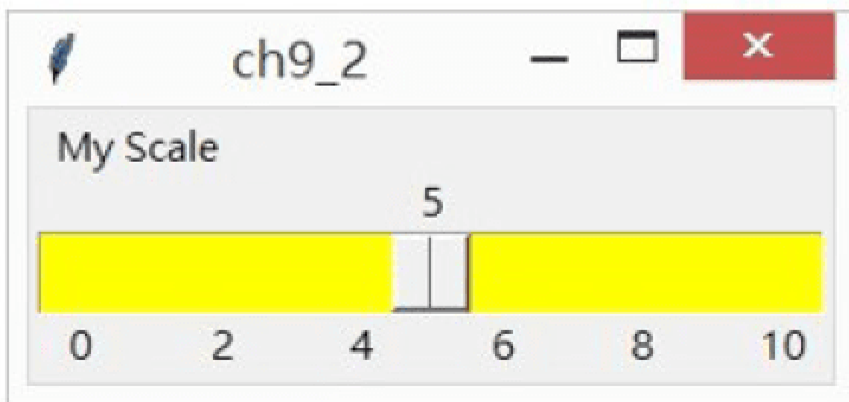
root = Tk()
root.title("ch9_2")                       # 窗口标题

slider = Scale(root,
               from_=0,                   # 起点值
               to=10,                     # 终点值
               troughcolor="yellow",      # 槽的颜色
               width="30",                # 槽的高度
               tickinterval=2,            # 刻度
               label="My Scale",          # Scale标签
               length=300,                # Scale长度
               orient=HORIZONTAL)         # 水平
slider.pack()

root.mainloop()
```

执行结果





9-1-2 取得与设置 Scale 的尺度值

设计 GUI 程序时可以使用 set( ) 方法设置尺度的值，可以使用 get( ) 方法取得尺度的值。

程序实例 ch9_3.py：使用 set( ) 设置尺度初值，使用 get( ) 获得尺度值。当单击 Print 按钮时可以在 Python Shell 窗口中列出垂直和水平的尺度值。

```python
# ch9_3.py
from tkinter import *

def printInfo():
    print("垂直尺度值 = %d, 水平尺度值 = %d" % (sV.get(),sH.get()))

root = Tk()
root.title("ch9_3")                          # 窗口标题

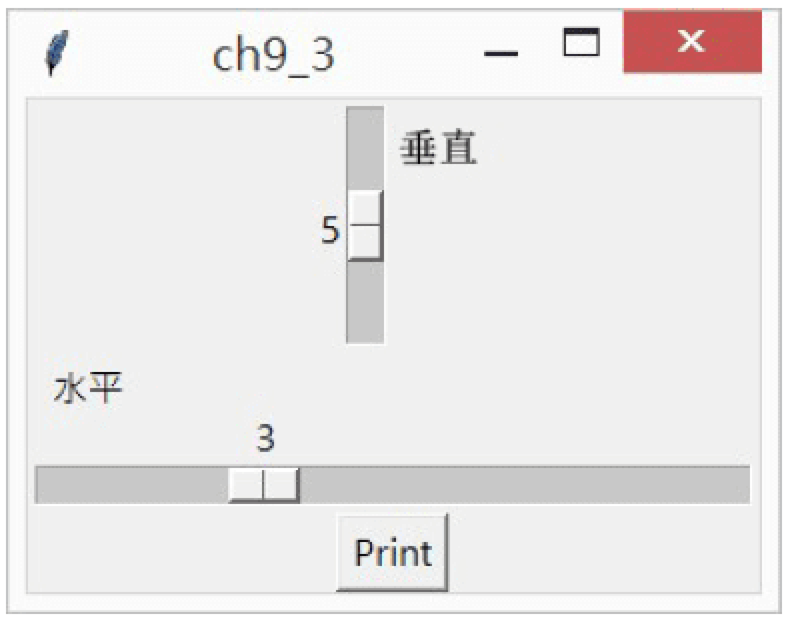
sV = Scale(root,label="垂直",from_=0,to=10)  # 建立垂直尺度
sV.set(5)                                    # 设定垂直尺度初值是5
sV.pack()

sH = Scale(root,label="水平",from_=0,to=10,  # 建立水平尺度
                length=300,orient=HORIZONTAL)
sH.set(3)                                    # 设定水平尺度初值是3
sH.pack()

Button(root,text="Print",command=printInfo).pack()

root.mainloop()
```

执行结果



单击 Print 按钮可以得到下列结果。

```
===================== RESTART: D:\PythonGUI\ch9\ch9_3.py =====================
垂直尺度值=5, 水平尺度值=3
```

9-1-3　使用 Scale 设置窗口背景颜色

Scale 控件有一个特点是在移动时可以自动触发事件。我们可以在使用 Scale( ) 时增加 command 参数设置移动时所要执行的 callback 方法。

```
def callback( ):
 ⋮
sliderObj = Scale(…,command=callback)
```

从上述可知，当有尺度条移动时会调用与执行 callback( ) 方法。

程序实例 ch9_4.py：设计三个尺度条分别代表 R、G、B 三种颜色，当移动这三个尺度条时，Python Shell 将显示这三个尺度条的颜色值，同时可以看到窗口背景颜色也将实时更改。

```
# ch9_4.py
from tkinter import *

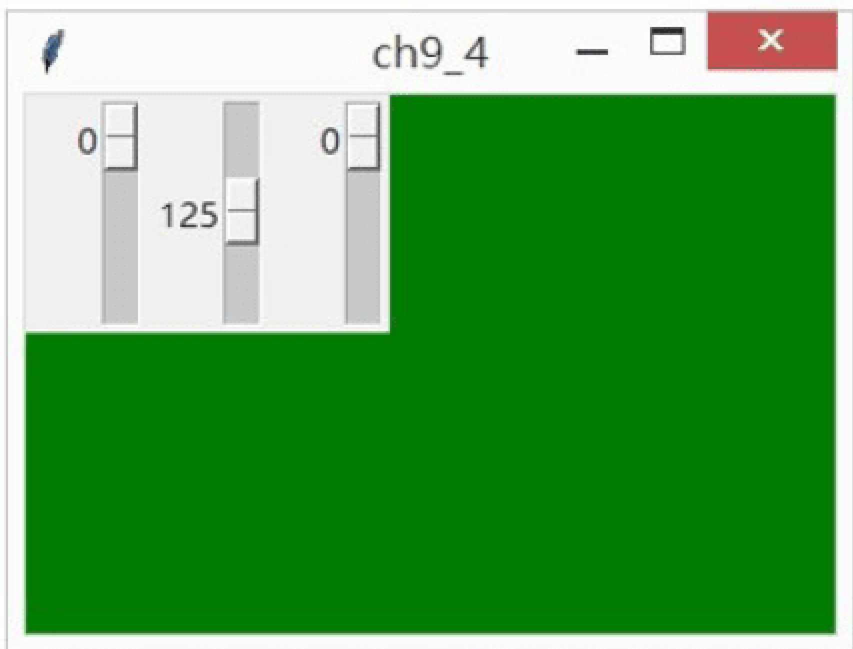
def bgUpdate(source):
    ''' 更改窗口背景颜色 '''
    red = rSlider.get()                                # 读取red值
    green = gSlider.get()                              # 读取green值
    blue = bSlider.get( )                              # 读取blue值
    print("R=%d, G=%d, B=%d" % (red, green, blue)) # 打印色彩数值
    myColor = "#%02x%02x%02x" % (red, green, blue) # 将颜色转成十六进制字符串
    root.config(bg=myColor)                            # 设置窗口背景颜色

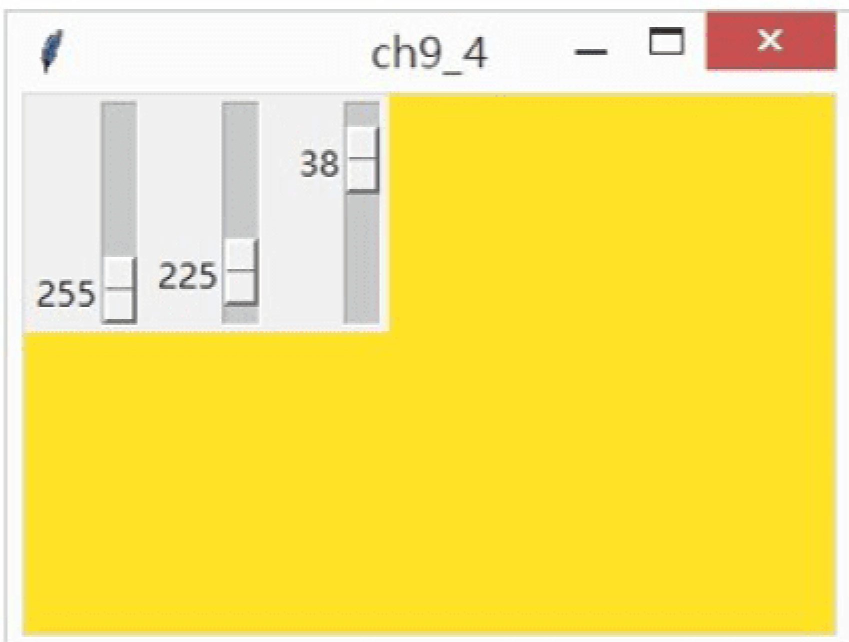
root = Tk()
root.title("ch9_4")
root.geometry("360x240")

rSlider = Scale(root, from_=0, to=255, command=bgUpdate)
gSlider = Scale(root, from_=0, to=255, command=bgUpdate)
bSlider = Scale(root, from_=0, to=255, command=bgUpdate)
gSlider.set(125)                                        # 设置green初值是125
rSlider.grid(row=0, column=0)                           # row=0, col=0
gSlider.grid(row=0, column=1)                           # row=0, col=1
bSlider.grid(row=0, column=3)                           # row=0, col=2

root.mainloop()
```

执行结果





下列是 Python Shell 窗口显示的内容，此内容会记录 RGB 色彩值的变化。

```
==================== RESTART: D:/PythonGUI/ch9/ch9_4.py ====================
R=0, G=125, B=0
R=0, G=125, B=4
R=0, G=125, B=11
R=0, G=125, B=15
R=0, G=125, B=19
```

上述设计是将尺度条放置在窗口左上角，如果想调整位置并不太方便，最好的设计方式是先设计一个容器，然后将这三个尺度条放置在此容器内，未来如果想要移动

位置，可以直接移动容器位置。

9-1-4　askcolor( ) 方法

在 tkinter 模块内的 colorchooser 模块内有 askcolor( ) 方法，这个方法可以开启“色彩”对话框，我们可以很方便地在此对话框中选择色彩。

程序实例 ch9_4_1.py：使用开启“色彩”对话框的方式重新设计 ch9_4.py 程序。

```
# ch9_4_1.py
from tkinter import *
from tkinter.colorchooser import *

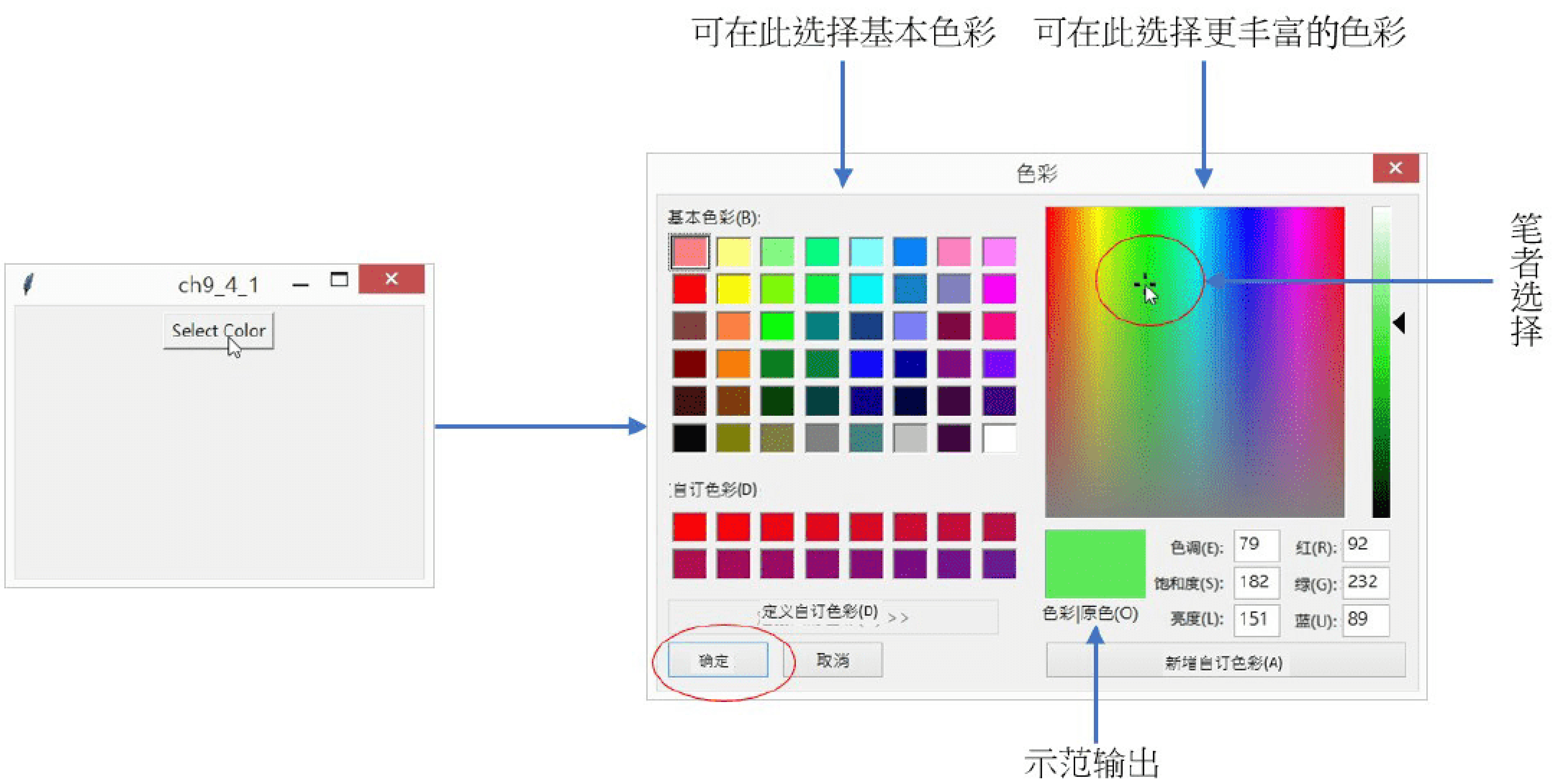
def bgUpdate():
    ''' 更改窗口背景颜色 '''
    myColor = askcolor()              # 列出色彩对话框
    print(type(myColor),myColor)      # 打印传回值
    root.config(bg=myColor[1])        # 设定窗口背景颜色

root = Tk()
root.title("ch9_4_1")
root.geometry("360x240")

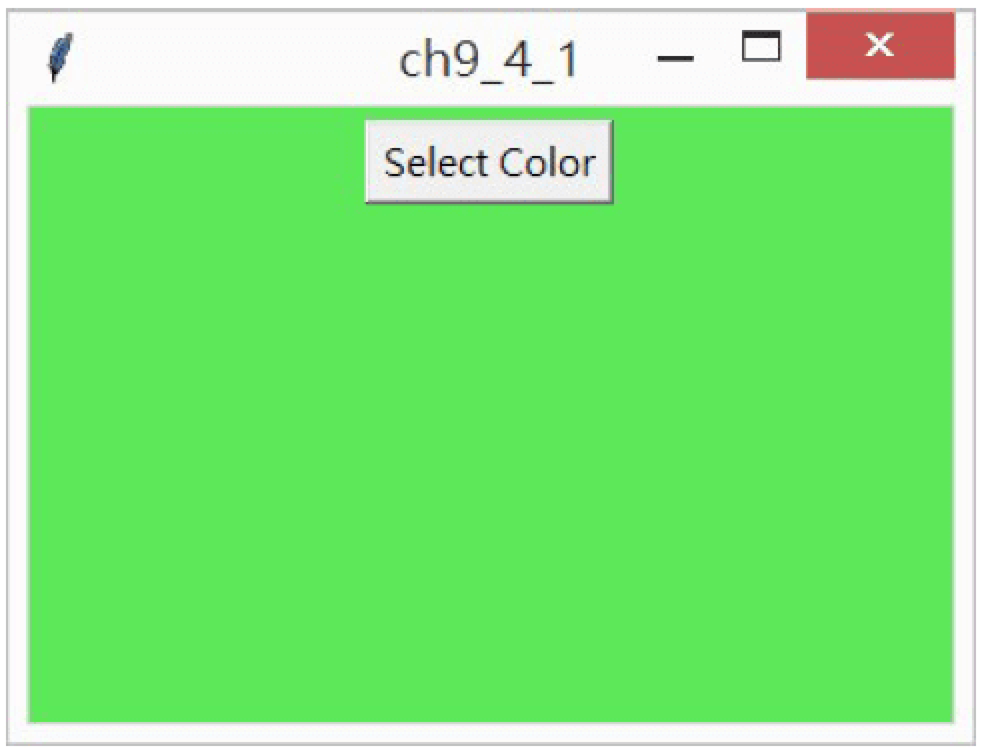
btn = Button(text="Select Color",command=bgUpdate)
btn.pack(pady=5)

root.mainloop()
```

执行结果　当单击 Select Color 按钮后可以看到下方右图“色彩”对话框。



单击右图中“确定”按钮可以得到下列结果。



上述第 7 行 askcolor( ) 方法开启“色彩”对话框，选择好色彩后，再单击“确定”按钮后，传回值给 myColor。第 8 行又将所传回的值 myColor 使用 Python Shell 窗口打印，可以传回下列数据。

```
==================== RESTART: D:/PythonGUI/ch9/ch9_4_1.py ====================
<class 'tuple'> ((151.58984375, 224.875, 97.37890625), '#97e061')
```

上述传回值的数据类型是元组，这个元组中有两个元素，索引 0 的元素也是元组，这个元素中含有三个数据，分别是 RGB 的色彩值。索引 1 的元素是 16 位的色彩字符串。我们可以使用色彩字符串设置窗口的背景颜色。

9-1-5　容器的应用

延续 9-1-4 节的做法，我们可以使用第 8 章的 Frame 框架当作容器，然后将三个色彩尺度条放在此框架内。

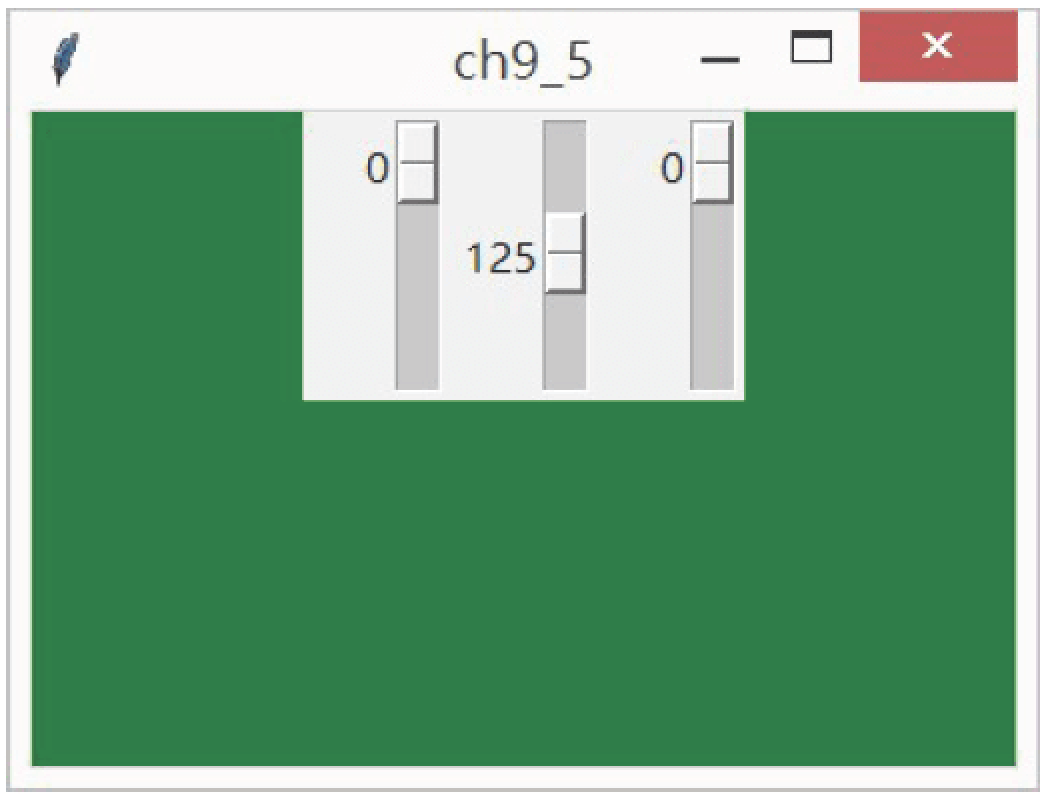
程序实例 ch9_5.py：重新设计 ch9_4.py，将三个色彩尺度条放置在 Frame 容器内，然后将 Frame 容器放置在窗口上方中央。

```
# ch9_5.py
from tkinter import *
def bgUpdate(source):
    ''' 更改窗口背景颜色 '''
    red = rSlider.get()                              # 读取red值
    green = gSlider.get()                            # 读取green值
    blue = bSlider.get( )                            # 读取blue值
    print("R=%d, G=%d, B=%d" % (red, green, blue))   # 打印色彩数值
    myColor = "#%02x%02x%02x" % (red, green, blue)   # 将颜色转成十六进制字符串
    root.config(bg=myColor)                          # 设置窗口背景颜色

root = Tk()
root.title("ch9_5")
root.geometry("360x240")
```

```
15
16  fm = Frame(root)                                       # 创建框架
17  fm.pack()                                              # 自动放置在上方中央
18
19  rSlider = Scale(fm, from_=0, to=255, command=bgUpdate)
20  gSlider = Scale(fm, from_=0, to=255, command=bgUpdate)
21  bSlider = Scale(fm, from_=0, to=255, command=bgUpdate)
22  gSlider.set(125)                                       # 设置green初值是125
23  rSlider.grid(row=0, column=0)                          # row=0, col=0
24  gSlider.grid(row=0, column=1)                          # row=0, col=1
25  bSlider.grid(row=0, column=3)                          # row=0, col=2
26
27  root.mainloop()
```

执行结果



上述程序中在第 16、17 行创建框架 fm 对象，然后第 19 ～ 21 行将色彩尺度条放置在此框架 fm 对象内。

9-2 Spinbox 控件

9-2-1 Spinbox 控件基本概念

Spinbox 控件也是一种输入控件，其实它是一种 Entry 和 Button 的组合体，它允许用户用鼠标单击 up/down 按钮，或是按上箭头 / 下箭头键达到在某一数值区间内增加数值与减少数值的目的。另外，也可以在此直接输入数值。



创建 Spinbox 的构造方法如下。

```
Spinbox( 父对象 , options, … )
```

Spinbox( ) 方法的第一个参数是父对象，表示这个 Spinbox 将建立在哪一个父对象内。下列是 Spinbox( ) 方法内其他常用的 options 参数。

(1)activebackground：鼠标光标在 Spinbox 控件上时的背景颜色。

(2)bg：背景颜色。

(3)borderwidth 或 bd：3D 边界宽度，默认是两个像素。

(4)command：当用户更改选项时，会自动执行此函数。

(5)cursor：当鼠标光标在 Spinbox 控件上时的光标形状。

(6)disablebackground：在 Disabled 状态时的背景颜色。

(7)disableforeground：在 Disabled 状态时的前景颜色。

(8)fg：文字前景颜色。

(9)font：字形。

(10)format：格式化的字符串。

(11)from_：范围值的初值。

(12)increment：每次单击 up/down 按钮的增值或减值的量。

(13)justify：在有多行文本时最后一行的对齐方式，可取值有 LEFT/CENTER/RIGHT(靠左 / 居中 / 靠右)，默认是居中对齐。

(14)relief：默认是 FLAT，可由此更改边界外观。

(15)repeatdelay：可设置单击 up/down 按钮变化数字的间隔时间，单位是 ms，默认是 300。

(16)state：如果设为 DISABLE 则暂时无法使用此 Spinbox，默认是 NORMAL，也可以设为 READONLY。

(17)textvariable：可以设置以变量方式显示。

(18)values：可以是元组或其他序列值。

(19)to：范围值的末端值。

(20)width：对于垂直 Spinbox 这是槽的宽度，对于水平 Spinbox 这是槽的高度。

(21)wrap：单击 up/down 按钮可以让数值重新开始。

(22)xscrollcommand：在 x 轴使用滚动条。

程序实例 ch9_6.py：Spinbox 控件初体验。读者可以用鼠标单击 up/down 按钮体会增值或减值，也可以按上箭头 / 下箭头键体验。这个 Spinbox 的数值区间是 10 ～ 30，每

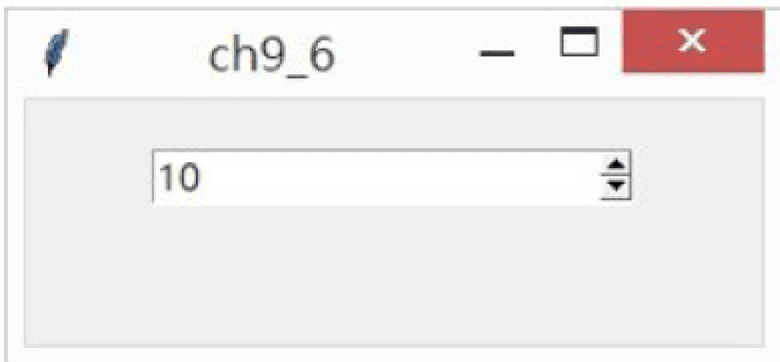
次增值或减值的量是 2。

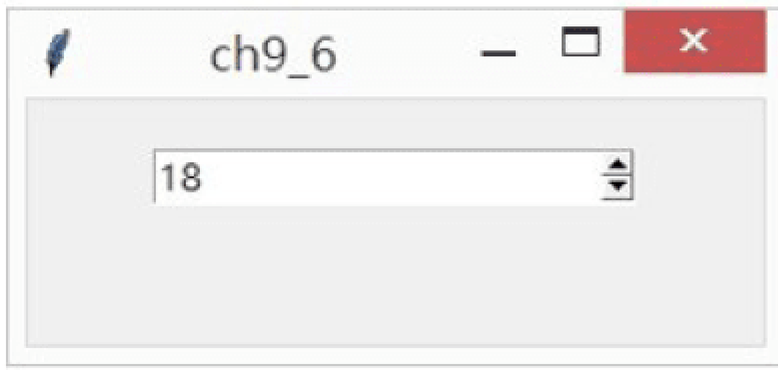
```python
# ch9_6.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch9_6")
root.geometry("300x100")
spin = Spinbox(root,from_=10,to=30,increment=2)
spin.pack(pady=20)

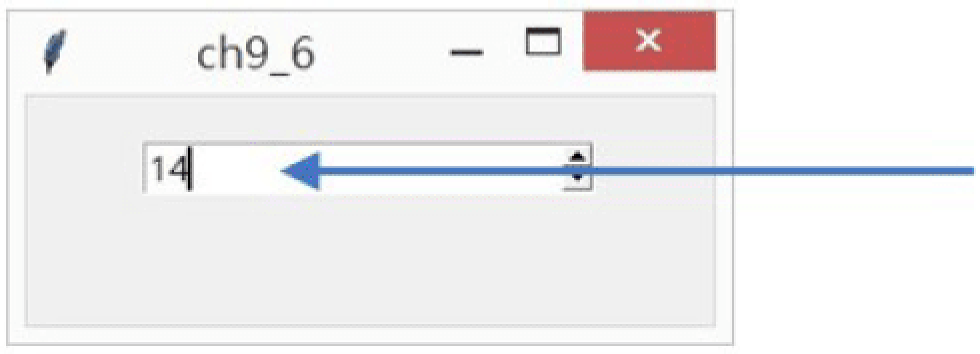
root.mainloop()
```

执行结果





备注：如果想要用上箭头 / 下箭头键更改数值时，须先将插入点放在数值区。



插入点

9-2-2　get( ) 方法的应用

可以使用 get( ) 方法取得目前 Spinbox 的值。

程序实例 ch9_7.py：设计数值区间在 0 ～ 10，每次更改数值 1，每次单击 up/down 按钮时，可以在 Python Shell 窗口中列出目前显示的数值。

```python
# ch9_7.py
from tkinter import *

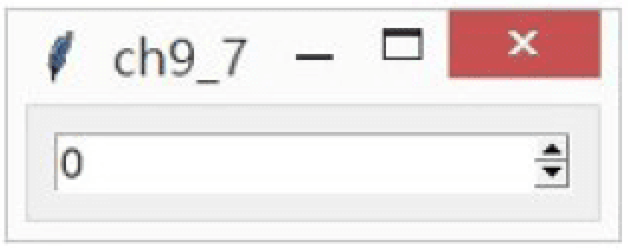
def printInfo():            # 打印显示的值
    print(sp.get())

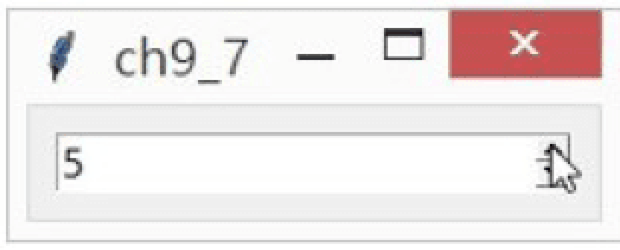
root = Tk()
root.title("ch9_7")

sp = Spinbox(root,from_ = 0,to = 10,
             command = printInfo)
sp.pack(pady=10,padx=10)

root.mainloop()
```

执行结果





下列是 Python Shell 窗口显示的示范输出。

```
==================== RESTART: D:/PythonGUI/ch9/ch9_7.py ====================
1
2
3
4
5
```

9-2-3 以序列存储 Spinbox 的数值数据

其实在使用 Spinbox 时也可以不设置初值和终值，而是将数值存储在序列数据中，例如，元组或列表内，当单击 up/down 按钮时，相当于是观察元组或列表内索引 (index) 内的值。

程序实例 ch9_8.py：以元组存储数值数据，然后单击 up/down 按钮观察执行结果。

```
# ch9_8.py
from tkinter import *

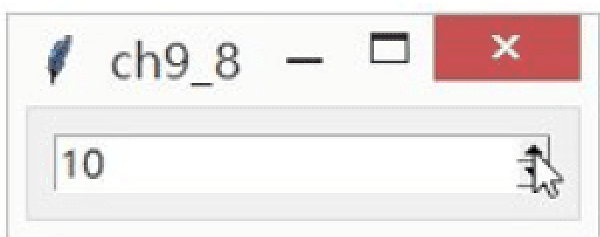
def printInfo():                          # 打印显示的值
    print(sp.get())

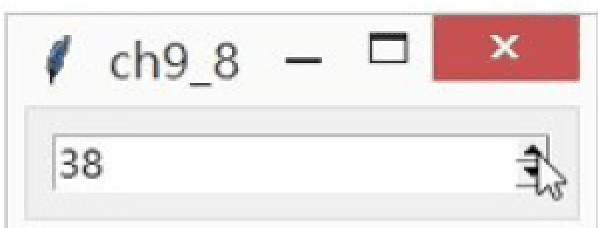
root = Tk()
root.title("ch9_8")

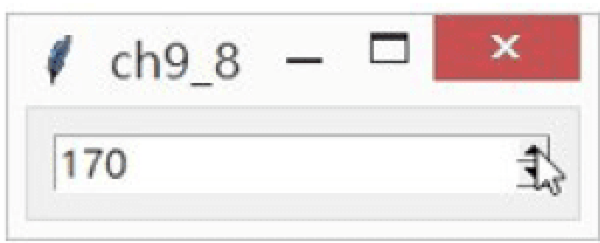
sp = Spinbox(root,
             values=(10,38,170,101),      # 以元组存储数值
             command=printInfo)
sp.pack(pady=10,padx=10)

root.mainloop()
```

执行结果 由于元组内容是 (10,38,170,101)，所以程序启动后出现的值是 10，第一次单击 up 按钮时值是 38，第二次单击 up 按钮时值是 170。







同时在 Python Shell 窗口将看到下列结果。

```
===================== RESTART: D:/PythonGUI/ch9/ch9_8.py =====================
38
170
```

9-2-4　非数值数据

我们知道可以使用列表 (list) 或元组 (tuple) 存储序列资料，其实应用在 Spinbox 内，可以是数值数据也可以是非数值数据，例如，字符串。

程序实例 ch9_9.py：重新设计 ch9_8.py，这次改用列表，同时数据类型是字符串。

```
# ch9_9.py
from tkinter import *

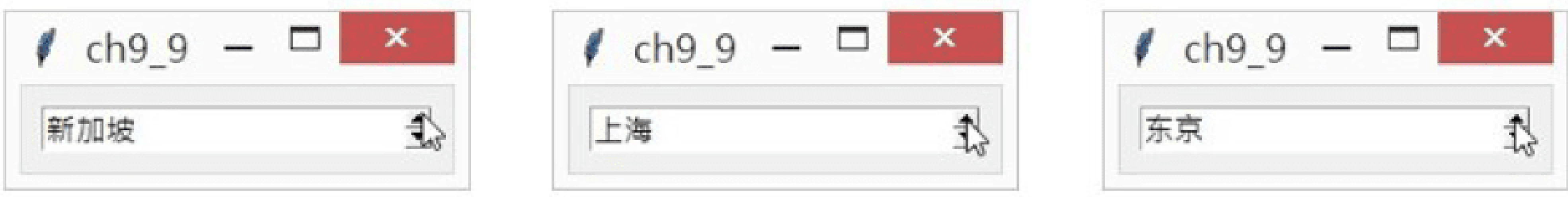
def printInfo():                              # 打印显示的值
    print(sp.get())

root = Tk()
root.title("ch9_9")
cities = ("新加坡","上海","东京")            # 以元组存储数值

sp = Spinbox(root,
             values=cities,
             command=printInfo)
sp.pack(pady=10,padx=10)

root.mainloop()
```

执行结果



同时在 Python Shell 窗口将看到下列结果。

```
===================== RESTART: D:\PythonGUI\ch9\ch9_9.py =====================
上海
东京
>>>
```

10

第 1 0 章

Message 与 Messagebox

本章摘要

10-1　Message

10-2　Messagebox

本章主要讲解消息 Message 和系统内建的 8 个消息对话框 Messagebox。

10-1 Message

10-1-1　Message 的基本概念

Widget 控件中的 Message 主要是可以显示短消息，它的功能与 Label 类似，但是使用起来更灵活，可自动分行。对于一些不想再做进一步编辑的短文，可以使用 Message 显示。Message 的构造方法如下。

```
Message(父对象, options)
```

Message( ) 方法的第一个参数是父对象，表示这个标签将建立在哪一个父对象内。下列是 Message( ) 方法内其他常用的 options 参数。

(1)anchor：如果空间大于所需时，控制消息的位置，默认是 CENTER。

(2)aspect：控件宽度与高度比，默认是 150%。

(3)bg 或 background：背景色彩。

(4)bitmap：使用默认位图当作 Message 内容。

(5)cursor：当鼠标光标在 Message 上方时的形状。

(6)fg 或 foreground：字形色彩。

(7)font：可选择字形、字形样式与大小。

(8)height：Message 高度，单位是字符。

(9)image：Message 以图像方式呈现。

(10)justify：在有多行文本时的对齐方式，取值为 LEFT/CENTER/RIGHT(靠左 / 居中 / 靠右)，默认是居中对齐。

(11)padx/pady：Message 文字与边框的间距，单位是像素。

(12)relief：默认是 relief=FLAT，可由此控制文字外框。

(13)text：Message 内容，如果有“\n”则可输入多行文字。

(14)textvariable：可以设置 Message 以变量方式显示。

(15)underline：可以设置第几个文字有下画线，从 0 开始算起，默认是 -1，表示无下画线。

(16)width：Message 宽度，单位是字符。

(17)wraplength：文本在多少宽度后换行，单位是像素。

程序实例 ch10_1.py：Message 的基本应用。

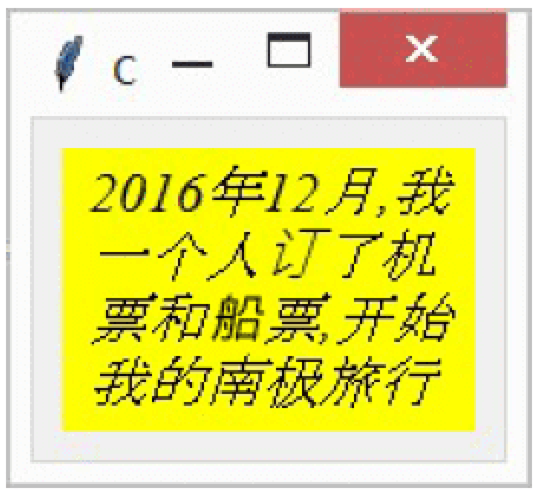
```
# ch10_1.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch10_1")

myText = "2016年12月,我一个人订了机票和船票,开始我的南极旅行"
msg = Message(root,bg="yellow",text=myText,
              font="times 12 italic")
msg.pack(padx=10,pady=10)

root.mainloop()
```

执行结果



10-1-2 使用字符串变量处理 text 参数

本节将以实例直接讲解。

程序实例 ch10_2.py：以字符串变量方式处理 Message( ) 内的 text。

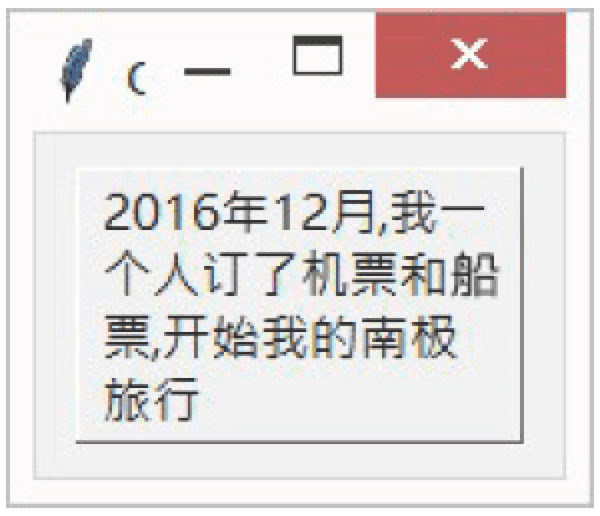
```
# ch10_2.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch10_2")

var = StringVar()
msg = Message(root,textvariable=var,relief=RAISED)
var.set("2016年12月,我一个人订了机票和船票,开始我的南极旅行")
msg.pack(padx=10,pady=10)

root.mainloop()
```

执行结果



程序实例 ch10_3.py：扩充上述实例，将背景设为黄色。

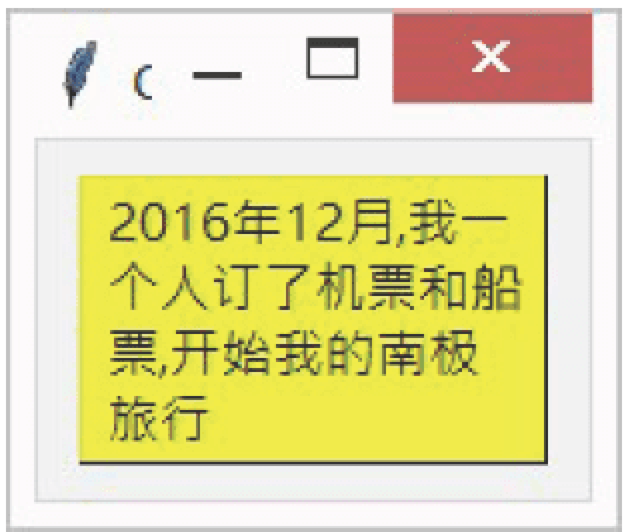
```
# ch10_3.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch10_3")

var = StringVar()
msg = Message(root,textvariable=var,relief=RAISED)
var.set("2016年12月,我一个人订了机票和船票,开始我的南极旅行")
msg.config(bg="yellow")
msg.pack(padx=10,pady=10)

root.mainloop()
```

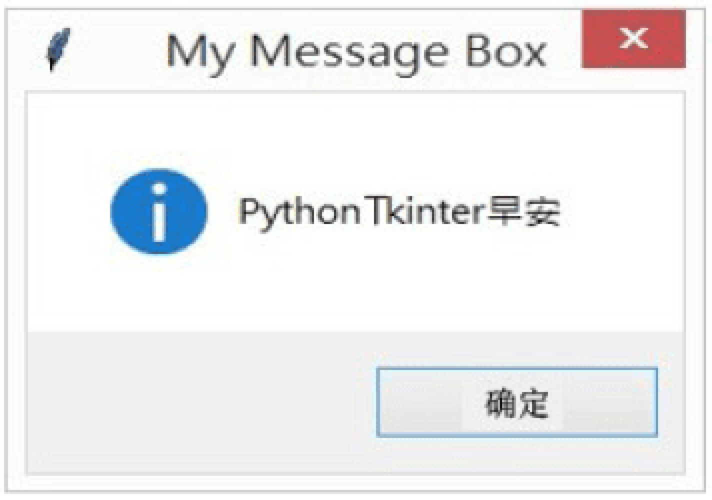
执行结果



10-2 Messagebox

Python 中的 tkinter 模块内有 Messagebox 模块，提供了 8 个对话框，这些对话框可以应用在不同场合，本节将做说明。

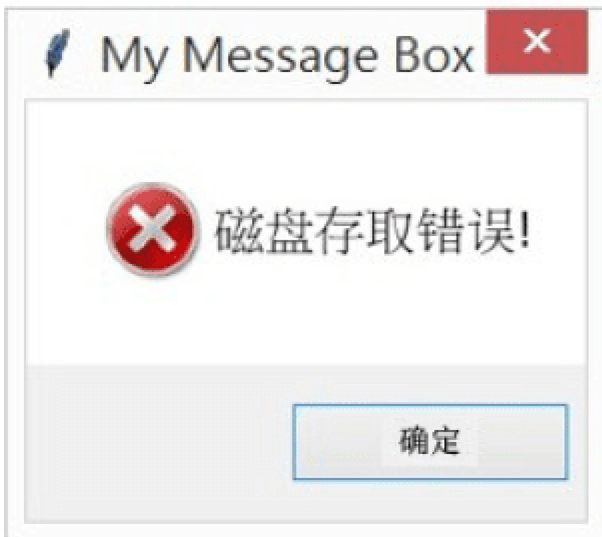
(1)showinfo(title,message,options)：显示一般提示消息。



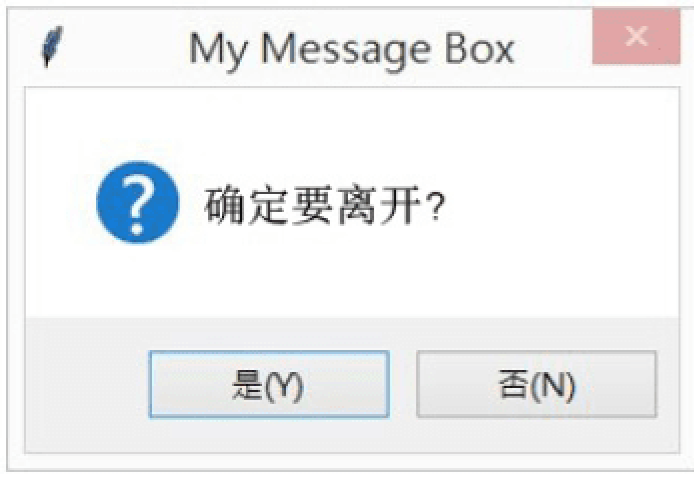
(2)showwarning(title,message,options)：显示警告消息。



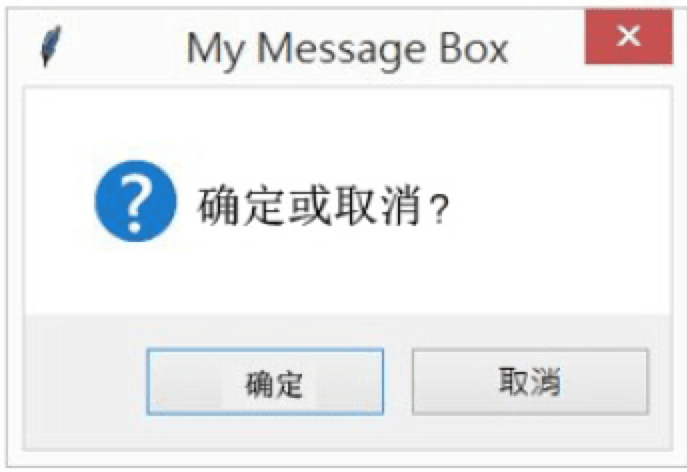
(3)showerror(title,message,options)：显示错误消息。



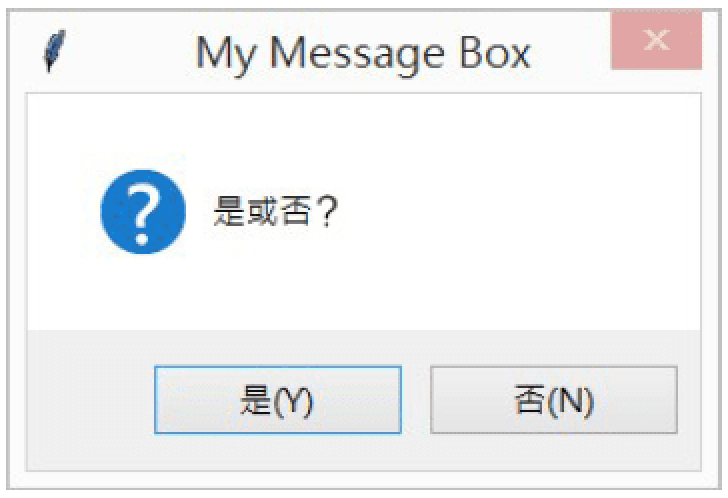
(4)askquestion(title,message,options)：显示询问消息。若单击“是”按钮会传回“yes”，若单击“否”按钮会传回“no”。



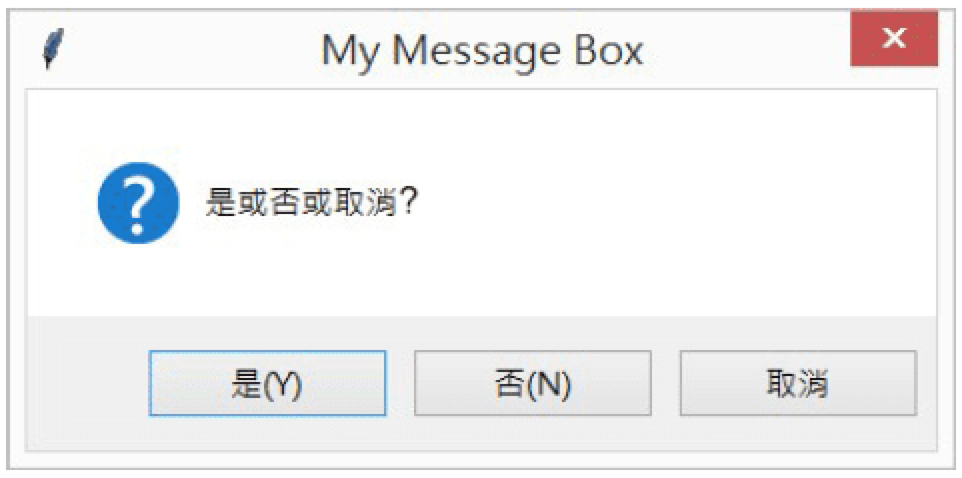
(5)askokcancel(title,message,options)：显示确定或取消消息。若单击“确定”按钮会传回 True，若单击“取消”按钮会传回 False。



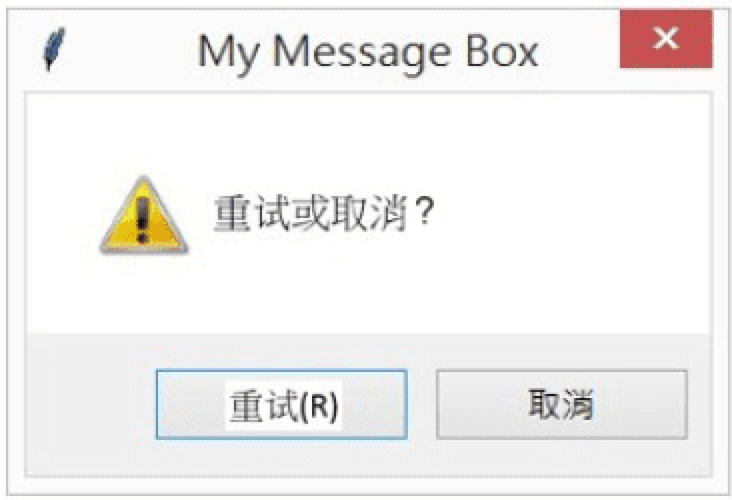
(6)askyesno(title,message,options)：显示“是或否”消息。若单击“是”按钮会传回 True，若单击“否”按钮会传回 False。



(7)askyesnocancel(title,message,options)：显示“是或否或取消”消息，若单击“是”按钮会传回 True，若单击“否”按钮会传回 False，若单击“取消”按钮传回 None。



(8)askretrycancel(title,message,options)：显示“重试或取消”消息。若单击“重试”按钮会传回 True，若单击“取消”按钮会传回 False。



上述对话框方法内的参数大致相同，title 是对话框的名称，message 是对话框内的文字，options 是选择性参数，可能值有下列三种。

(1)default constant：默认按钮是 OK(确定)、Yes(是)、Retry(重试) 在前面，也可更改此设定。

(2)icon(constant)：可设定所显示的图标，有 INFO、ERROR、QUESTION、WARNING4 种图标可以设置。

(3)parent(widget)：指出当对话框关闭时，焦点窗口将返回此父窗口。

最后要留意的是上述对话框是放在 tkinter 模块内的 message 模块下，所以若是要使用这些默认的对话框需要在程序开头增加下列导入语句。

```
from tkinter import messagebox
```

程序实例 ch10_4.py：对话框设计的基本应用。

```
# ch10_4.py
from tkinter import *
from tkinter import messagebox

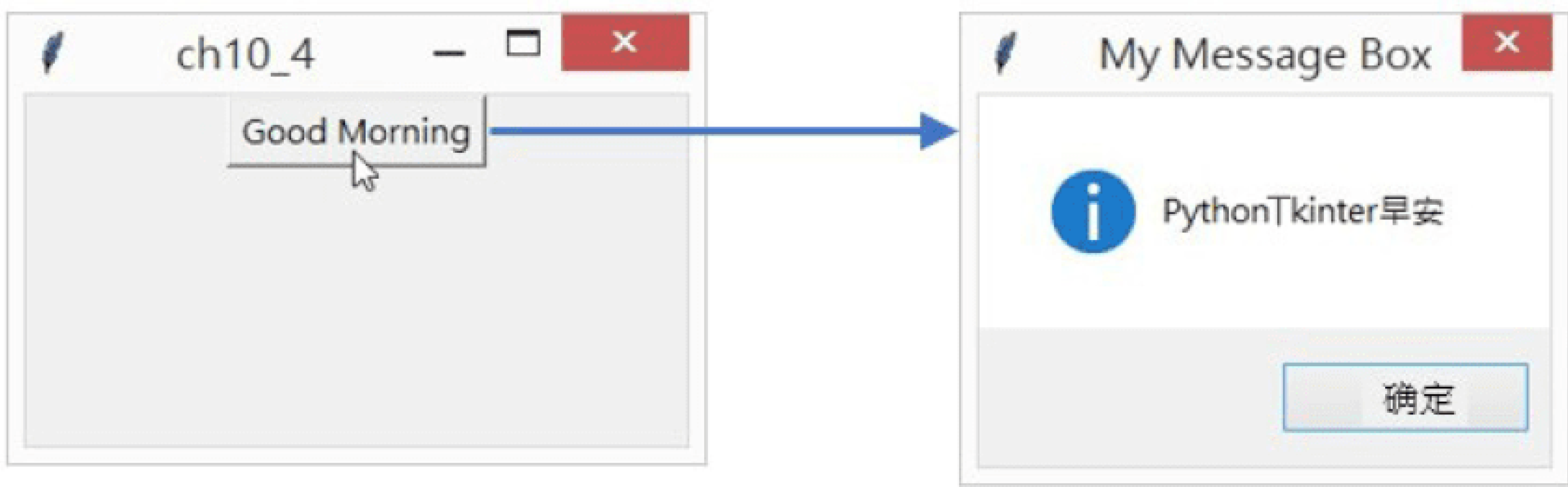
def myMsg():                          # 单击Good Morning按钮时执行
    messagebox.showinfo("My Message Box","Python Tkinter早安")

window = Tk()
window.title("ch10_4")                # 窗口标题
window.geometry("300x160")            # 窗口宽300高160

Button(window,text="Good Morning",command=myMsg).pack()

window.mainloop()
```

执行结果



使用 Messagebox 时，可以很容易建立和用户之间的对话，当用户单击按钮时，所响应的内容虽然已经说明过了，但是下面还是以设计程序行演示出用户单击功能按钮时所传回的信息。

程序实例 ch10_5.py：设计两个按钮，当单击按钮时会弹出对话框，当用户有响应时，在 Python Shell 窗口中列出所响应的内容。

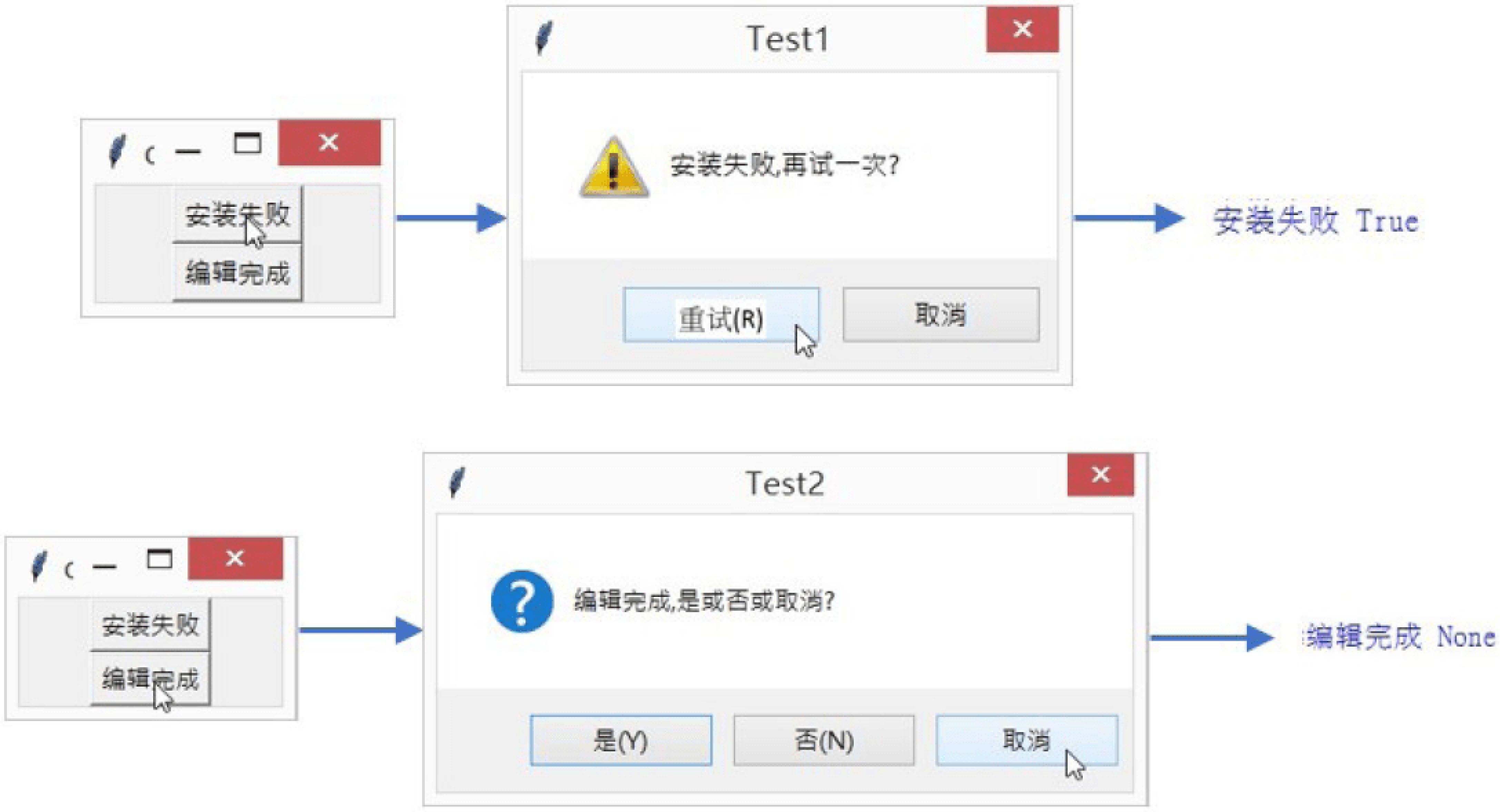
```
# ch10_5.py
from tkinter import *
from tkinter import messagebox

def myMsg1():
    ret = messagebox.askretrycancel("Test1","安装失败,再试一次?")
    print("安装失败",ret)
def myMsg2():
    ret = messagebox.askyesnocancel("Test2","编辑完成,是或否或取消?")
    print("编辑完成",ret)
root = Tk()
root.title("ch10_5")               # 窗口标题

Button(root,text="安装失败",command=myMsg1).pack()
Button(root,text="编辑完成",command=myMsg2).pack()

root.mainloop()
```

执行结果 下面是两个实测结果。



有了用户单击按钮的传回值，就可以针对返回值做更进一步的操作了。

11

第 1 1 章

事件和绑定

本章摘要

11-1 Widget 的 command 参数
11-2 事件绑定
11-3 取消绑定
11-4 一个事件绑定多个事件处理程序
11-5 Protocols

其实 GUI 程序是一种事件导向的应用程序设计，事件的来源可能是用户单击鼠标、键盘输入或是 Widget 状态改变。tkinter 提供一些机制让我们可以针对这些事件做做更进一步的处理，这些处理的方式称为事件处理程序。

11-1 Widget 的 command 参数

在前面介绍了许多 Widget 控件，许多 Widget 的构造方法内可以看到 command 参数，例如，功能按钮 (Button)、数值滚动条 (Scale) 等。其实这就是一个 Widget 的事件绑定的概念，当按钮事件发生、当数值滚动条值改变……就可以通过 command=callback，设计 callback 函数，这个 callback 函数就是事件处理程序。

下列程序是对前面概念的复习。

程序实例 ch11_1.py：当单击功能按钮或是选择复选框时，窗口下方会做出所执行的动作，所利用的就是 Widget 控件构造方法内的 command 参数。

```
# ch11_1.py
from tkinter import *
def pythonClicked():                # Python复选框事件处理程序
    if varPython.get():
        lab.config(text="Select Python")
    else:
        lab.config(text="Unselect Python")
def javaClicked():                  # Java复选框事件处理程序
    if varJava.get():
        lab.config(text="Select Java")
    else:
        lab.config(text="Unselect Java")
def buttonClicked():                # Button按钮事件处理程序
    lab.config(text="Button clicked")

root = Tk()
root.title("ch11_1")                # 窗口标题
root.geometry("300x180")            # 窗口宽300高180

btn = Button(root,text="Click me",command=buttonClicked)
btn.pack(anchor=W)
varPython = BooleanVar()
cbnPython = Checkbutton(root,text="Python",variable=varPython,
                        command=pythonClicked)
cbnPython.pack(anchor=W)
varJava = BooleanVar()
cbnJava = Checkbutton(root,text="Java",variable=varJava,
                      command=javaClicked)
```

```
cbnJava.pack(anchor=W)
lab = Label(root,bg="yellow",fg="blue",
            height=2,width=12,
            font="Times 16 bold")
lab.pack()

root.mainloop()
```

执行结果



11-2 事件绑定

在 tkinter 应用程序中最后一个指令是 mainloop( )，这个方法是让程序进入事件等待循环，除了如 11-1 节的 Widget 控件状态改变可以调用相对应的事件处理程序外，tkinter 也提供了为事件绑定处理程序的机制。它的语法格式如下。

widget.bind(event,handler)

上述绑定语法中 widget 是事件的来源，可以是 root 窗口对象，或是任意的 Widget 控件，例如，功能按钮、选项按钮、复选框……handler 是事件处理程序。

鼠标相关的事件如下表所示。

鼠标事件	说明
<Button-1>	单击鼠标左键，鼠标光标相对控件位置会被存入事件对象的 x 和 y 变量
<Button-2>	单击鼠标中键（鼠标含三个键），鼠标光标相对控件位置会被存入事件对象的 x 和 y 变量
<Button-3>	单击鼠标右键，鼠标光标相对控件位置会被存入事件对象的 x 和 y 变量
<Button-4>	鼠标滑轮向上滚动，鼠标光标相对控件位置会被存入事件对象的 x 和 y 变量
<Button-5>	鼠标滑轮向下滚动，鼠标光标相对控件位置会被存入事件对象的 x 和 y 变量
<Motion>	鼠标移动，鼠标光标相对控件位置会被存入事件对象的 x 和 y 变量

（续表）

鼠标事件	说明
<B1-Motion>	拖曳，按住鼠标左键再移动鼠标，鼠标光标相对控件位置会被存入事件对象的 x 和 y 变量
<B2-Motion>	拖曳，按住鼠标中键再移动鼠标，鼠标光标相对控件位置会被存入事件对象的 x 和 y 变量
<B3-Motion>	拖曳，按住鼠标右键再移动鼠标，鼠标光标相对控件位置会被存入事件对象的 x 和 y 变量
<ButtonRelease-1>	放开鼠标左键，鼠标光标相对控件位置会被存入事件对象的 x 和 y 变量
<ButtonRelease-2>	放开鼠标中键，鼠标光标相对控件位置会被存入事件对象的 x 和 y 变量
<ButtonRelease-3>	放开鼠标右键，鼠标光标相对控件位置会被存入事件对象的 x 和 y 变量
<Double-Button-1>	连按两下鼠标左键，鼠标光标相对控件位置会被存入事件对象的 x 和 y 变量
<Double-Button-2>	连按两下鼠标中键，鼠标光标相对控件位置会被存入事件对象的 x 和 y 变量
<Double-Button-3>	连按两下鼠标右键，鼠标光标相对控件位置会被存入事件对象的 x 和 y 变量
<Enter>	鼠标光标进入 Widget 控件
<Leave>	鼠标光标离开 Widget 控件

键盘相关的事件如下表所示。

键盘事件	说明
<Focusln>	键盘焦点进入 Widget 控件
<FocusOut>	键盘焦点离开 Widget 控件
<Return>	按下 Enter 键，键盘所有键都可以被绑定，例如，Cancel、BackSpace、Tab、Shift、Ctrl、Alt、End、Esc、Next(Page Down)、Prior(Page Up)、Home、End、Right、Left、Up、Down、F1 ～ F12、Scroll Lock、Num Lock
<Key>	按下某键盘键，键值会被储存在 event 对象中传递
<Shift-Up>	按住 Shift 键时按下 Up 键
<Alt-Up>	按住 Alt 键时按下 Up 键
<Ctrl-Up>	按住 Ctrl 键时按下 Up 键

控件相关事件如下表所示。

控件事件	说明
<Configure>	更改 Widget 控件的大小和位置，新控件大小的 width 与 height 会储存在 event 对象内

了解了以上事件绑定后，其实我们已经可以试着学习自我设计事件绑定处理程序，同时将事件处理程序与一般事件绑在一起。我们从先前的学习中可以知道，单击

功能按钮时可以执行某个动作，所使用的是在 Button( ) 内增加 command 参数，然后单击功能按钮时让程序执行 command 所指定的方法。

其实设计功能按钮程序时，若是在 Button( ) 内省略 command 参数，所产生的影响是单击功能按钮时没有动作。然后我们可以使用本节的知识重新让单击功能按钮有动作产生，假设功能按钮对象是 btn，可以使用下列方式建立单击与事件的绑定。

btn.bind("<Button-1>", event_handler)

程序实例 ch11_1_1.py：重新设计程序 ch11_1.py，使用事件绑定方式让单击 Click me 按钮后可以列出“Button clicked”字符串。对这个程序而言，功能按钮就是 bind( ) 方法的事件来源，所以第 22 行用 btn.bind( ) 建立绑定工作。

```
1  # ch11_1_1.py
2  from tkinter import *
3  def pythonClicked():                # Python复选框事件处理程序
4      if varPython.get():
5          lab.config(text="Select Python")
6      else:
7          lab.config(text="Unselect Python")
8  def javaClicked():                  # Java复选框事件处理程序
9      if varJava.get():
10         lab.config(text="Select Java")
11     else:
12         lab.config(text="Unselect Java")
13 def buttonClicked(event):           # Button按钮事件处理程序
14     lab.config(text="Button clicked")
15 
16 root = Tk()
17 root.title("ch11_1_1")              # 窗口标题
18 root.geometry("300x180")            # 窗口宽300高180
19 
20 btn = Button(root,text="Click me")
21 btn.pack(anchor=W)
22 btn.bind("<Button-1>",buttonClicked)  # 单击Click me绑定buttonClicked方法
23 
24 varPython = BooleanVar()
25 cbnPython = Checkbutton(root,text="Python",variable=varPython,
26                         command=pythonClicked)
27 cbnPython.pack(anchor=W)
28 varJava = BooleanVar()
29 cbnJava = Checkbutton(root,text="Java",variable=varJava,
30                       command=javaClicked)
31 cbnJava.pack(anchor=W)
32 lab = Label(root,bg="yellow",fg="blue",
33             height=2,width=12,
34             font="Times 16 bold")
35 lab.pack()
36 
37 root.mainloop()
```

执行结果 与 ch11_1.py 相同。

11-2-1　鼠标绑定的基本应用

程序实例 ch11_2.py：鼠标事件的基本应用，这个程序在执行时会建立 300×180 大小的窗口，当单击鼠标左键时，在 Python Shell 窗口中会列出单击事件时的坐标。

```
1  # ch11_2.py
2  from tkinter import *
3  def callback(event):                          # 事件处理程序
4      print("Clicked at", event.x, event.y)     # 打印坐标
5  
6  root = Tk()
7  root.title("ch11_2")
8  frame = Frame(root,width=300,height=180)
9  frame.bind("<Button-1>",callback)             # 绑定callback
10 frame.pack()
11 
12 root.mainloop()
```

执行结果



下面是 Python Shell 示范输出界面。

```
==================== RESTART: D:/PythonGUI/ch11/ch11_2.py ====================
Clicked at 98 81
Clicked at 147 76
Clicked at 207 71
Clicked at 208 112
```

在程序第 3 行绑定的事件处理程序中必须留意，callback(event) 需有参数 event，event 名称可以自定义，这是因为事件会传递事件对象给此事件处理程序。

程序实例 ch11_2_1.py：移动鼠标时可以在窗口右下方看到鼠标目前的坐标。

```
# ch11_2_1.py
from tkinter import *
def mouseMotion(event):                 # Mouse移动
    x = event.x
    y = event.y
    textvar = "Mouse location - x:{}, y:{}".format(x,y)
    var.set(textvar)

```

```
root = Tk()
root.title("ch11_2_1")                  # 窗口标题
root.geometry("300x180")                # 窗口宽300高180

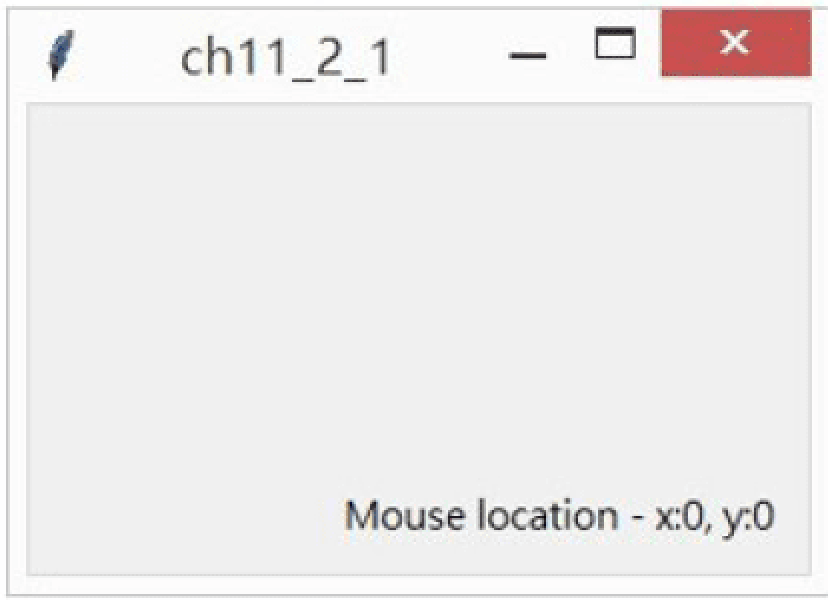
x, y = 0, 0                             # x,y坐标
var = StringVar()
text = "Mouse location - x:{}, y:{}".format(x,y)
var.set(text)

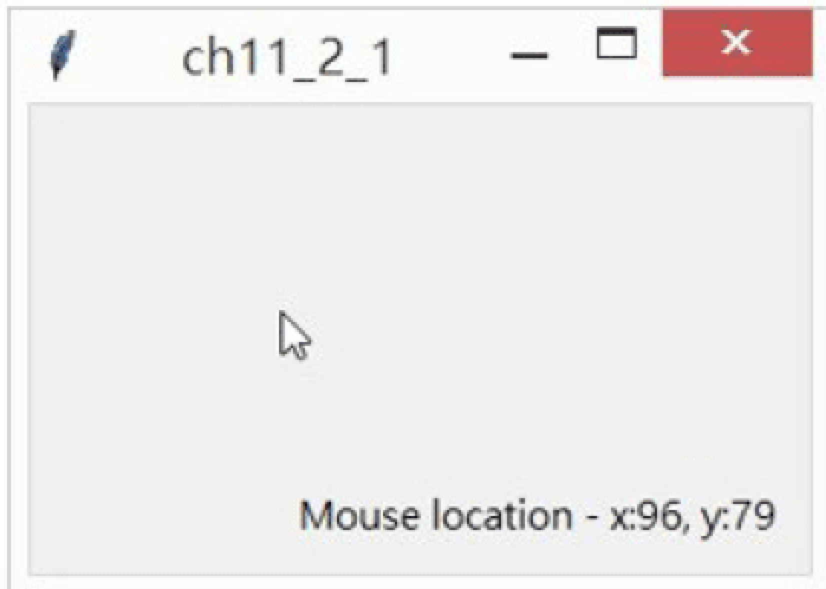
lab = Label(root,textvariable=var)  # 建立标签
lab.pack(anchor=S,side=RIGHT,padx=10,pady=10)

root.bind("<Motion>",mouseMotion)   # 添加事件处理程序

root.mainloop()
```

执行结果





程序实例 ch11_3.py：这个程序在执行时，如果鼠标光标进入 Exit 功能按钮，会在黄色底的标签区域显示“鼠标进入 Exit 功能按钮”，如果鼠标光标离开 Exit 功能按钮，会在黄色底的标签区域显示“鼠标离开 Exit 功能按钮”，如果单击 Exit 按钮，程序结束。

```
# ch11_3.py
from tkinter import *
def enter(event):                           # Enter事件处理程序
    x.set("鼠标进入Exit功能按钮")
def leave(event):                           # Leave事件处理程序
    x.set("鼠标离开Exit功能按钮")

root = Tk()
root.title("ch11_3")
root.geometry("300x180")

btn = Button(root,text="Exit",command=root.destroy)
btn.pack(pady=30)
btn.bind("<Enter>",enter)                   # 进入绑定enter
btn.bind("<Leave>",leave)                   # 离开绑定leave

x = StringVar()
```

```python
lab = Label(root,textvariable=x,          # 标签区域
            bg="yellow",fg="blue",
            height = 4, width=15,
            font="Times 12 bold")
lab.pack(pady=30)

root.mainloop()
```

执行结果



11-2-2　键盘绑定的基本应用

程序实例 ch11_4.py：这是一个测试键盘绑定的程序，在执行时会出现窗口，若是按 Esc 键，将出现对话框询问是否离开，单击“是”按钮可以离开程序，单击“否”按钮程序继续。

```python
# ch11_4.py
from tkinter import *
from tkinter import messagebox

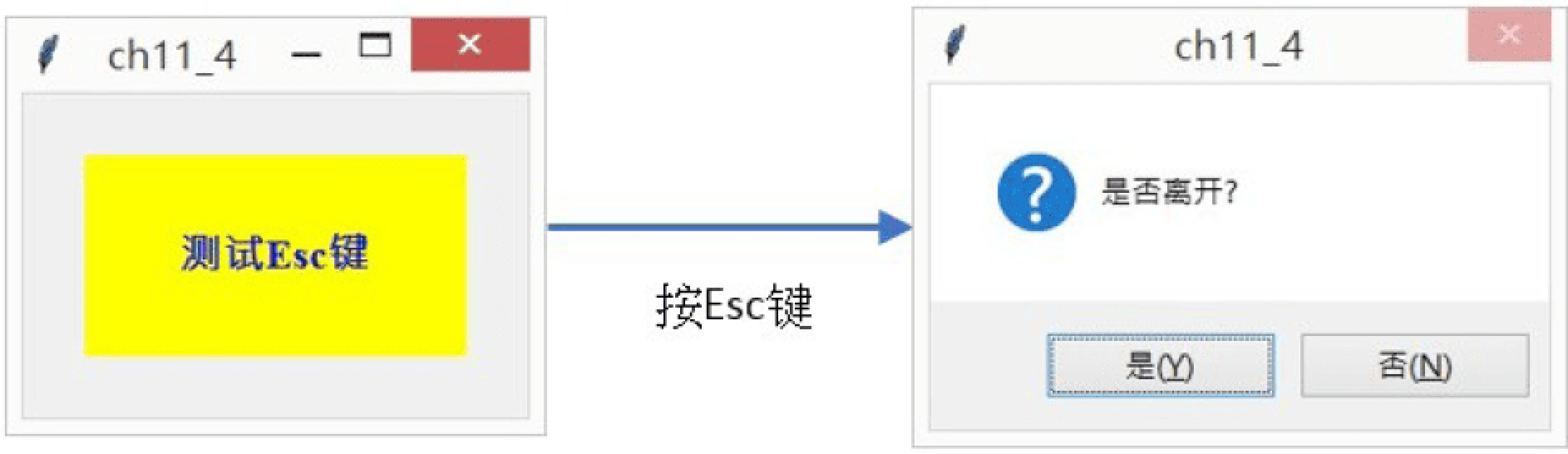
def leave(event):                              # <Esc>事件处理程序
    ret = messagebox.askyesno("ch11_4","是否离开?")
    if ret == True:
        root.destroy()                         # 结束程序
    else:
        return

root = Tk()
root.title("ch11_4")

root.bind("<Escape>",leave)                    # Esc键绑定leave函数
lab = Label(root,text="测试Esc键",              # 标签区域
            bg="yellow",fg="blue",
            height = 4, width=15,
            font="Times 12 bold")
lab.pack(padx=30,pady=30)

root.mainloop()
```

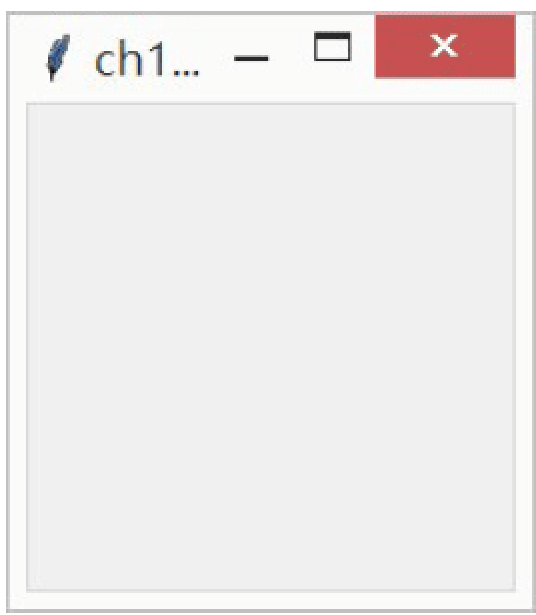
执行结果



程序实例 ch11_5.py：这个程序在执行时用 <Key> 作绑定事件 key，整个程序执行时会将所按 a … z 键打印出来。这个程序第 4 行使用了比较少使用的 repr( ) 函数，这个函数会将参数处理成字符串。

```
1   # ch11_5.py
2   from tkinter import *
3   def key(event):                     # 处理键盘按a…z键事件
4       print("按了 " + repr(event.char) + " 键")
5
6   root = Tk()
7   root.title("ch11_5")
8
9   root.bind("<Key>",key)              # <Key>键绑定key函数
10
11  root.mainloop()
```

执行结果



下面是按了一个非 a ～ z 键和 a、k、g 键的结果。

```
==================== RESTART: D:\PythonGUI\ch11\ch11_5.py ====================
按了 '' 键
按了 'a' 键
按了 'k' 键
按了 'g' 键
```

11-2-3　键盘与鼠标事件绑定的陷阱

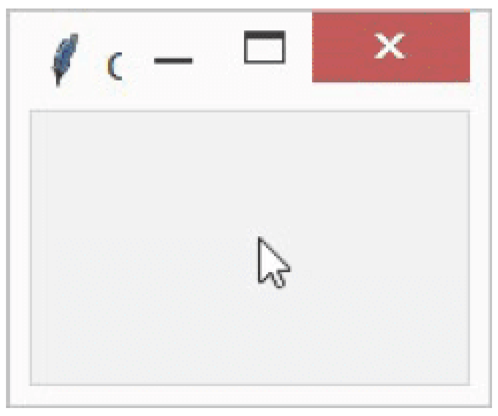
我们在第 8 章学习了框架 Frame 的观念，框架本身是一个 Widget 控件，在使用框

架时需特别小心获得焦点的概念，当事件绑定与 Frame 有关时，必须在 Frame 获得焦点时，键盘绑定才可生效。

程序实例 ch11_6.py：键盘与鼠标绑定 Frame 对象的应用。

```
1  # ch11_6.py
2  from tkinter import *
3  def key(event):                          # 列出所按的键
4      print("按了 " + repr(event.char) + " 键")
5
6  def coordXY(event):                      # 列出鼠标坐标
7      frame.focus_set()                    # frame对象获得焦点
8      print("鼠标坐标 : ", event.x, event.y)
9
10 root = Tk()
11 root.title("ch11_6")
12
13 frame = Frame(root, width=100, height=100)
14 frame.bind("<Key>", key)                 # frame对象的<Key>绑定key
15 frame.bind("<Button-1>", coordXY)        # frame对象单击绑定coordXY
16 frame.pack()
17
18 root.mainloop()
```

执行结果 这个程序在执行时必须将鼠标光标放在窗口内，同时先有鼠标单击，这时第 7 行同时使用 frame.focus_set( ) 让 Widget 控件 frame 获得焦点，然后按键才可以动作。



下面是示范输出界面。

```
==================== RESTART: D:\PythonGUI\ch11\ch11_6.py ====================
鼠标坐标 :  39 31
按了 'a' 键
按了 's' 键
按了 'd' 键
```

至于 ch11_5.py 程序在一开始时即可执行，原因是此程序是在 root 窗口执行绑定，在程序被启动时此窗口已经获得焦点。

11-3 取消绑定

取消绑定 obj 的方法如下。

```
obj.unbind( "<xxx>" )   # <xxx> 是绑定方式
```

程序实例 ch11_7.py：这是一个 tkinter 按钮程序，在 tkinter 按钮下方有复选框 bind/unbind。如果勾选这个复选框，相当于有绑定，在单击 tkinter 按钮时 Python Shell 会列出字符串“I like tkinter”。如果没有选择这个复选框，相当于没有绑定，在单击 tkinter 按钮时 Python Shell 没有任何动作产生。

```
# ch11_7.py
from tkinter import *
def buttonClicked(event):              # Button按钮事件处理程序
    print("I like tkinter")

# 所传递的对象onoff是btn对象
def toggle(onoff):                     # 切换绑定
    if var.get() == True:              # 如果True绑定
        onoff.bind("<Button-1>",buttonClicked)
    else:                              # 如果False不绑定
        onoff.unbind("<Button-1>")

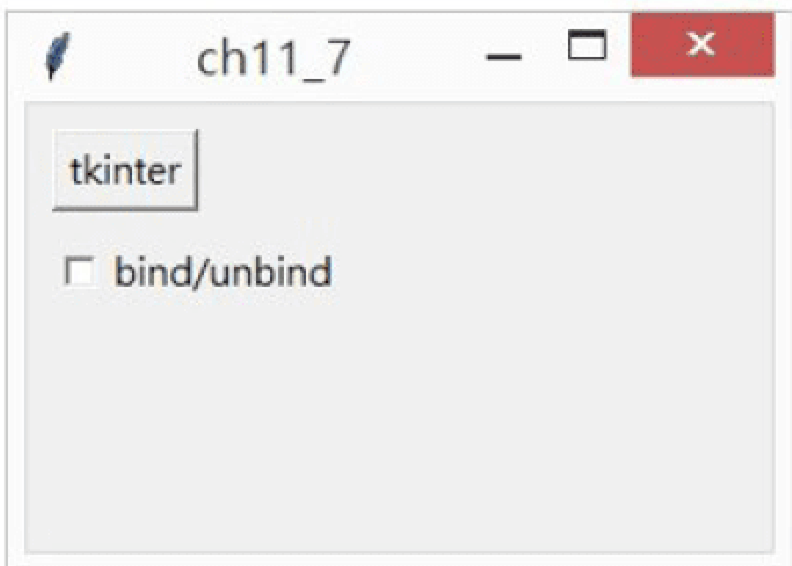
root = Tk()
root.title("ch11_7")                   # 窗口标题
root.geometry("300x180")               # 窗口宽300高180

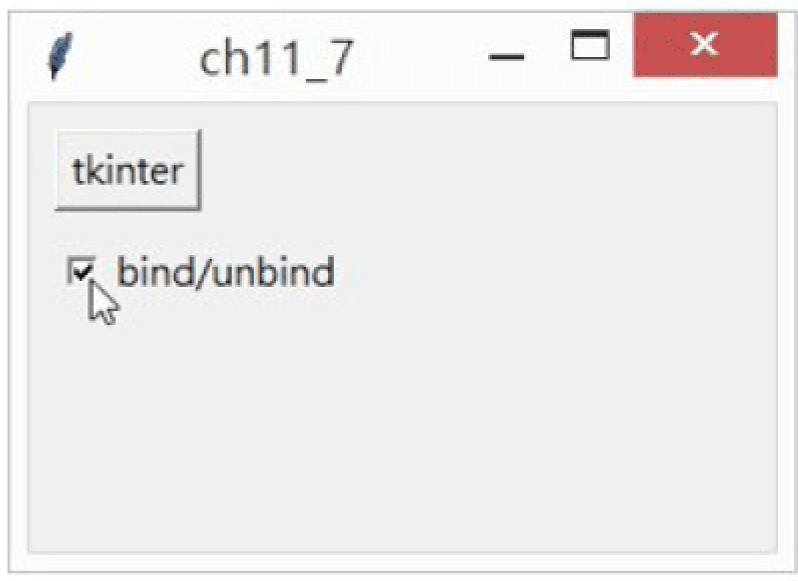
btn = Button(root,text="tkinter")      # 创建按钮tkinter
btn.pack(anchor=W,padx=10,pady=10)

var = BooleanVar()                     # 创建复选框
cbtn = Checkbutton(root,text="bind/unbind",variable=var,
                   command=lambda:toggle(btn))
cbtn.pack(anchor=W,padx=10)

root.mainloop()
```

执行结果





当按钮与复选框绑定时，单击 tkinter 按钮会在 Python Shell 窗口中打印“I like tkinter”字符串。

```
==================== RESTART: D:/PythonGUI/ch11/ch11_7.py ====================
I like tkinter
I like tkinter
```

11-4 一个事件绑定多个事件处理程序

之前程序中使用 bind( ) 方法时可以绑定一个事件处理程序，tkinter 也允许我们执行一个事件绑定多个事件处理程序，同样是使用 bind( ) 方法，但是新增加的事件处理程序需要在 bind( ) 方法内增加参数 add="+"。

程序实例 ch11_8.py：一个单击功能按钮动作，会有两个事件处理程序做出响应。

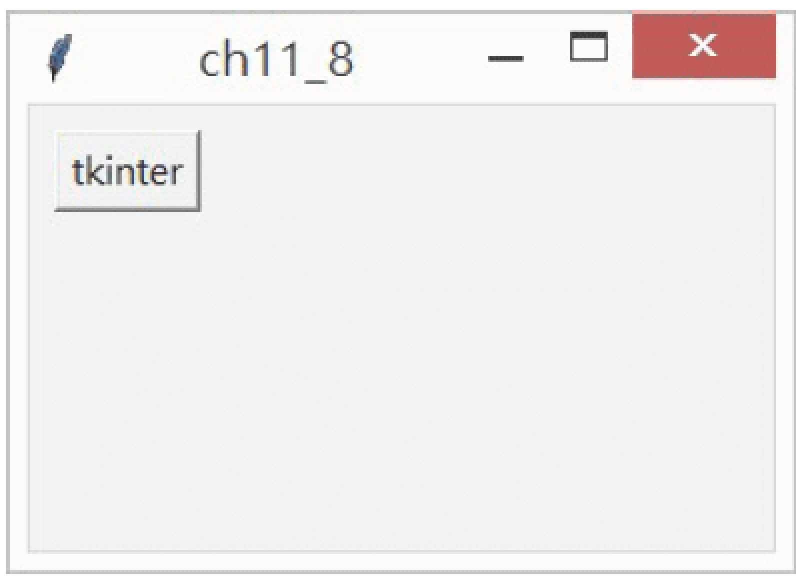
```
# ch11_8.py
from tkinter import *
def btnClicked1():                          # Button按钮事件处理程序1
    print("Command event handler, I like tkinter")
def btnClicked2(event):                     # Button按钮事件处理程序2
    print("Bind event handler, I like tkinter")

root = Tk()
root.title("ch11_8")                        # 窗口标题
root.geometry("300x180")                    # 窗口宽300高180

btn = Button(root,text="tkinter",           # 创建tkinter按钮
             command=btnClicked1)
btn.pack(anchor=W,padx=10,pady=10)
btn.bind("<Button-1>",btnClicked2,add="+")  # 添加事件处理程序

root.mainloop()
```

执行结果



若单击 tkinter 功能按钮，可以在 Python Shell 窗口中看到执行两个事件处理程序的结果。

```
==================== RESTART: D:/PythonGUI/ch11/ch11_8.py ====================
Bind event handler, I like tkinter
Command event handler, I like tkinter
```

从上述我们也发现了当单击按钮事件发生时，程序会先执行 bind( ) 绑定的程序，然后再执行 Button( ) 内 command 指定的程序。

11-5 Protocols

Protocols 可以翻译为通信协议，在 tkinter 内可以解释为窗口管理程序 (Windows Manager) 与应用程序 (Application) 之间的通信协议。tkinter 也支持使用绑定概念更改此通信协议。

程序实例 ch11_9.py：单击通信协议 (Protocols) 内容窗口右上角的 × 按钮可以关闭窗口，它的名称是 WM_DELETE_WINDOW。这个程序会修改此协议，改为单击此按钮后增加 Messagebox，询问“结束或取消”，若是单击“确定”按钮才会结束此程序。

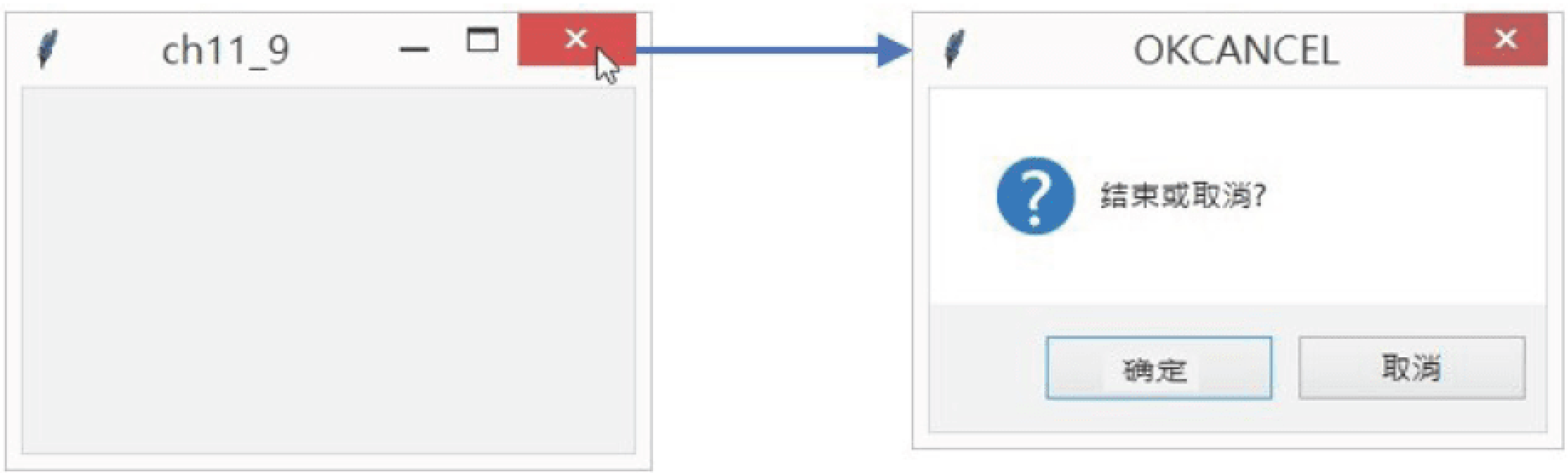
```
# ch11_9.py
from tkinter import *
from tkinter import messagebox

def callback():
    res = messagebox.askokcancel("OKCANCEL","结束或取消?")
    if res == True:
        root.destroy()
    else:
        return

root = Tk()
root.title("ch11_9")
root.geometry("300x180")
root.protocol("WM_DELETE_WINDOW",callback)  # 更改协议绑定

root.mainloop()
```

执行结果



12

第 1 2 章

列表框 Listbox 与滚动条 Scrollbar

本章摘要

12-1 建立列表框
12-2 建立列表框项目 insert( )
12-3 Listbox 的基本操作
12-4 Listbox 与事件绑定
12-5 活用加入和删除项目
12-6 Listbox 项目的排序
12-7 拖曳 Listbox 中的项目
12-8 滚动条的设计

列表框 (Listbox) 是一个显示一系列选项的 Widget 控件，用户可以进行单项或多项的选择。

12-1 建立列表框

它的使用格式如下。

```
Listbox( 父对象 , options, … )
```

Listbox( ) 方法的第一个参数是父对象，表示这个列表框将建立在哪一个父对象内。下列是 Listbox( ) 方法内其他常用的 options 参数。

(1)bg 或 background：背景色彩。

(2)borderwidth 或 bd：边界宽度，默认是两个像素。

(3)cursor：当鼠标光标在列表框上时的光标形状。

(4)fg 或 froeground：字形色彩。

(5)font：字形。

(6)height：高，单位是字符，默认是 10。

(7)highlightcolor：当列表框获得焦点时的颜色。

(8)highlightthickness：当列表框获得焦点时的厚度。

(9)listvariable：以变量方式处理选项内容。

(10)relief：默认是 relief=FLAT，可由此控制列表框外框，默认是 SUNKEN。

(11)selectbackground：被选取字符串的背景色彩。

(12)selectmode：可以决定有多少选项可以被选，以及鼠标拖曳如何影响选项。

① BROWSE：这是默认值，我们可以选择一个选项，如果选取一个选项同时拖曳鼠标，将造成选项最后的位置是被选取的项目位置。

② SINGLE：只能选择一个选项，可以用单击方式选取，不可用拖曳方式更改所选的项目。

③ MULTIPLE：可以选择多个选项，单击项目可以切换是否选择该项目。

④ EXTENDED：单击第一个项目然后拖曳到最后一个项目，即可选择这个区间的一系列选项。单击可以选择第一个项目，此时若是按住 Shift 键并单击另一个项目，可以选取区间项目。

(13)width：宽，单位是字符。

(14)xscrollcommand：在 x 轴使用滚动条。

(15)yscrollcommand：在 y 轴使用滚动条。

程序实例 ch12_1.py：建立列表框 1，然后使用字符高度 5 建立列表框 2。

```
# ch12_1.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch12_1")                                      # 窗口标题
root.geometry("300x210")                                  # 窗口宽300高210

lb1 = Listbox(root)                                       # 建立listbox 1
lb1.pack(side=LEFT,padx=5,pady=10)
lb2 = Listbox(root,height=5,relief="raised")              # 建立listbox 2
lb2.pack(anchor=N,side=LEFT,padx=5,pady=10)

root.mainloop()
```

执行结果



12-2 建立列表框项目 insert( )

可以使用 insert( ) 方法为列表框建立项目，这个方法的使用格式如下。

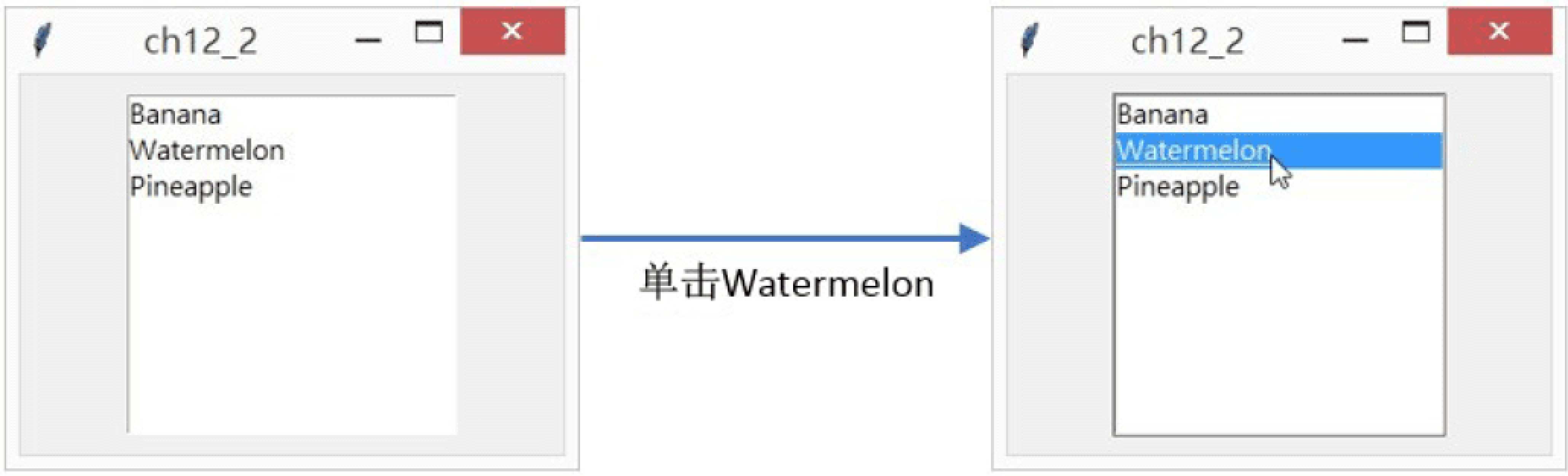
```
insert(index, elements)
```

上述 index 是项目插入位置，如果是插在最后面可以使用 END。

程序实例 ch12_2.py：建立列表框，同时为这个列表框建立 Banana、Watermelon、Pineapple 三个项目。

```
1  # ch12_2.py
2  from tkinter import *
3
4  root = Tk()
5  root.title("ch12_2")                 # 窗口标题
6  root.geometry("300x210")             # 窗口宽300高210
7
8  lb = Listbox(root)                   # 建立listbox
9  lb.insert(END,"Banana")
10 lb.insert(END,"Watermelon")
11 lb.insert(END,"Pineapple")
12 lb.pack(pady=10)
13
14 root.mainloop()
```

执行结果

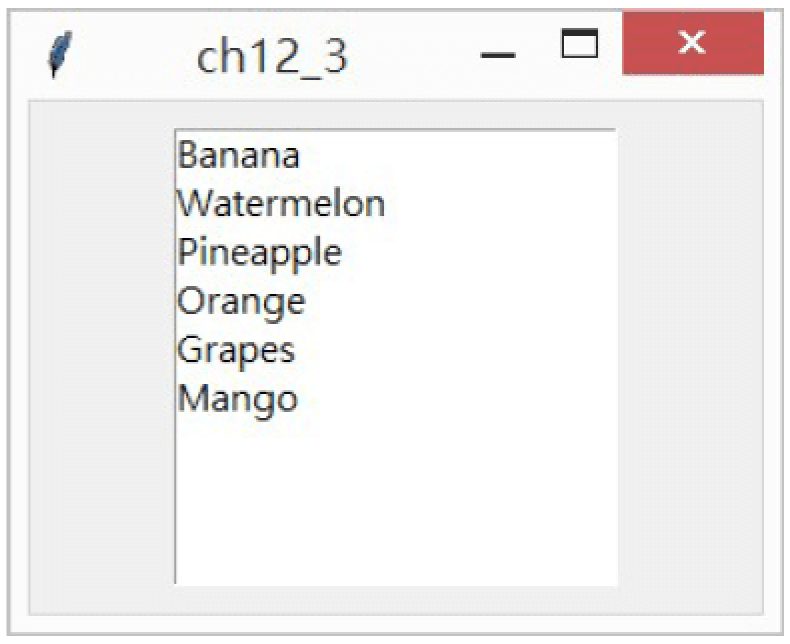


上述程序中第 9 ～ 11 行是建立列表项目，因为只有三个项目所以使用上述方式一次建立一个还不会太复杂，但是如果所要建立的项目很多时，建议使用 list 方式先存储项目，然后使用 for … in 循环方式将 list 内的列表项目插入到列表框。

程序实例 12_3.py：建立含 6 个项目的列表框，程序第 3、4 行是建立 fruits 列表，第 11、12 行是分别将列表元素插入列表框内。

```
1  # ch12_3.py
2  from tkinter import *
3  fruits = ["Banana","Watermelon","Pineapple",
4            "Orange","Grapes","Mango"]
5
6  root = Tk()
7  root.title("ch12_3")                 # 窗口标题
8  root.geometry("300x210")             # 窗口宽300高210
9
10 lb = Listbox(root)                   # 建立listbox
11 for fruit in fruits:                 # 建立水果项目
12     lb.insert(END,fruit)
13 lb.pack(pady=10)
14
15 root.mainloop()
```

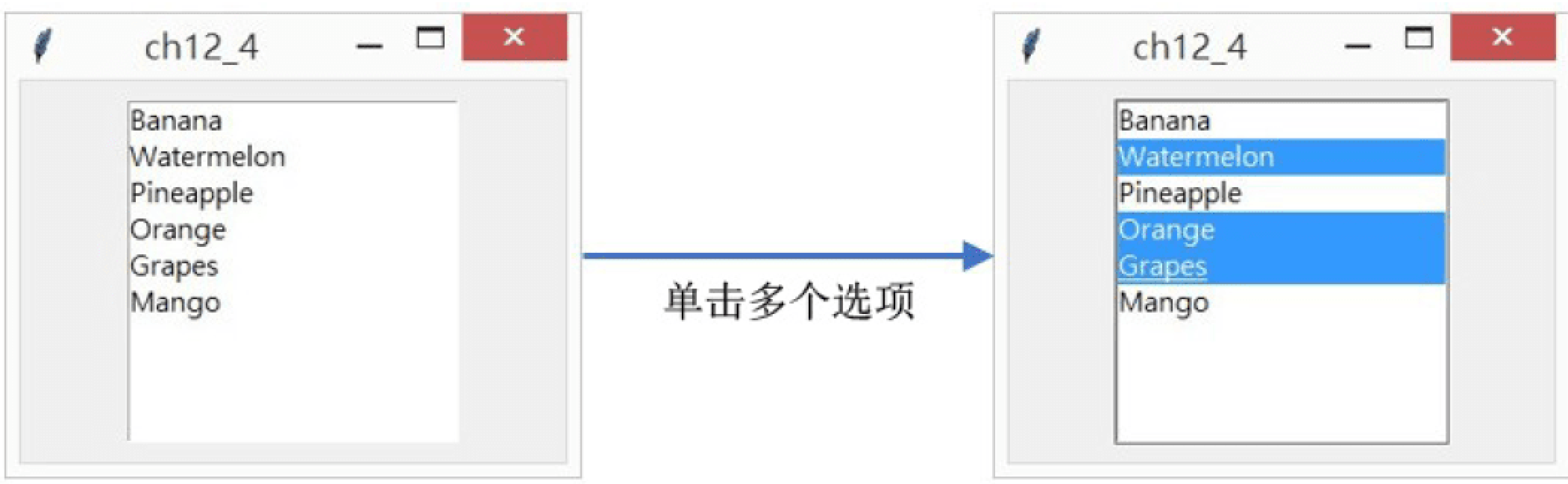
执行结果



程序实例 ch12_4.py：重新设计 ch12_3.py，主要是在第 10 行使用 Listbox( ) 构造方法时增加 selectmode=MULTIPLE 参数设置，这个设置可以让用户选取多个项目。

```
1   # ch12_4.py
2   from tkinter import *
3   fruits = ["Banana","Watermelon","Pineapple",
4             "Orange","Grapes","Mango"]
5
6   root = Tk()
7   root.title("ch12_4")                      # 窗口标题
8   root.geometry("300x210")                  # 窗口宽300高210
9
10  lb = Listbox(root,selectmode=MULTIPLE)    # 建立可以多选项的listbox
11  for fruit in fruits:                      # 建立水果项目
12      lb.insert(END,fruit)
13  lb.pack(pady=10)
14
15  root.mainloop()
```

执行结果



程序实例 ch12_5.py：使用 selectmode=EXTENDED 参数，重新设计 ch12_4.py，此时可以用拖曳的方式选择区间项目。如果先单击一个项目，然后按住 Shift 键并单击另一个项目可以选取这个区间内的项目。

```python
# ch12_5.py
from tkinter import *
fruits = ["Banana","Watermelon","Pineapple",
          "Orange","Grapes","Mango"]

root = Tk()
root.title("ch12_5")                   # 窗口标题
root.geometry("300x210")               # 窗口宽300高210

lb = Listbox(root,selectmode=EXTENDED)  # 拖曳可以选择多选项
for fruit in fruits:                    # 建立水果项目
    lb.insert(END,fruit)
lb.pack(pady=10)

root.mainloop()
```

执行结果



目前插入选项皆是插在最后面，所以语法是 insert(END,elements)，其实第一个参数是索引值，如果将 END 改为 ACTIVE，表示是在目前选项前面加入一个项目，如果尚未选择选项则此 ACTIVE 是 0。

程序实例 ch12_6.py：先建立三个选项，然后使用 insert(ACTIVE,elements …) 在目前选项前方建立另外三个选项。

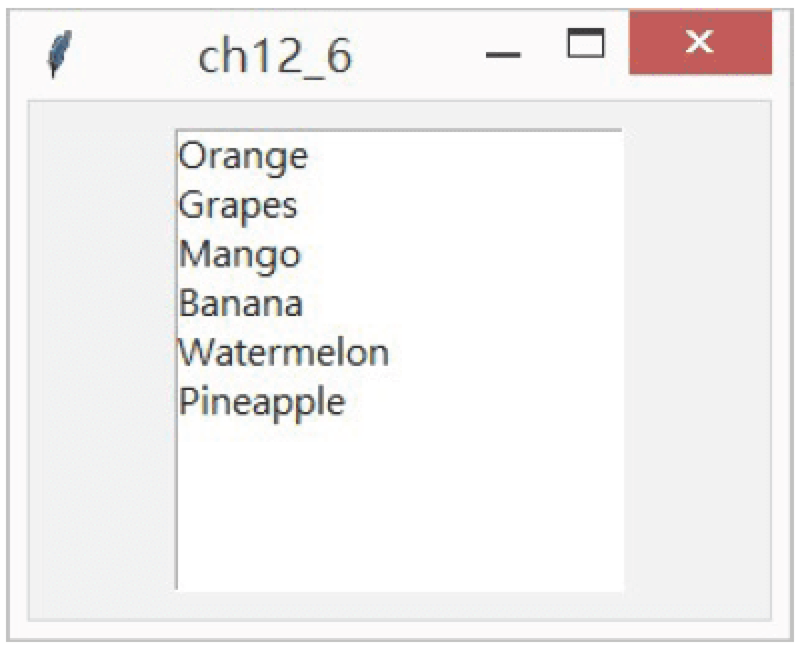
```python
# ch12_6.py
from tkinter import *
fruits = ["Banana","Watermelon","Pineapple"]

root = Tk()
root.title("ch12_6")                       # 窗口标题
root.geometry("300x210")                   # 窗口宽300高210

lb = Listbox(root,selectmode=EXTENDED)      # 拖曳可以选择多选项
for fruit in fruits:                        # 建立水果项目
    lb.insert(END,fruit)
lb.insert(ACTIVE,"Orange","Grapes","Mango") # 前面补充建立三个项目
lb.pack(pady=10)

root.mainloop()
```

执行结果



读者请留意第 12 行一次插入了三个项目的方式。

12-3　Listbox 的基本操作

本节将介绍下列常用的 Listbox 控件操作的方法。

(1)size( )：传回列表项目的数量，可参考 12-3-1 节。

(2)selection_set( )：选取特定索引项，可参考 12-3-2 节。

(3)delete( )：删除特定索引项，可参考 12-3-3 节。

(4)get( )：传回指定索引项，可参考 12-3-4 节。

(5)curselection( )：传回选取项目的索引，可参考 12-3-5 节。

(6)selection_include( )：检查指定索引是否被选取，可参考 12-3-6 节。

12-3-1　列出列表框的选项数量 size( )

这个方法可以列出选项数目。

程序实例 ch12_7.py：参考 ch12_5.py 建立列表框，然后列出列表框中的项目数量。

```
# ch12_7.py
from tkinter import *
fruits = ["Banana","Watermelon","Pineapple",
          "Orange","Grapes","Mango"]

root = Tk()
root.title("ch12_7")                           # 窗口标题
root.geometry("300x210")                       # 窗口宽300高210

lb = Listbox(root,selectmode=EXTENDED)         # 拖曳可以选择多选项
for fruit in fruits:                           # 建立水果项目
    lb.insert(END,fruit)
```

```
lb.pack(pady=10)
print("items数字 : ", lb.size())                # 列出选项数量

root.mainloop()
```

执行结果 下面是 Python Shell 窗口中的执行结果。

```
==================== RESTART: D:\PythonGUI\ch12\ch12_7.py ====================
items数字 :  6
```

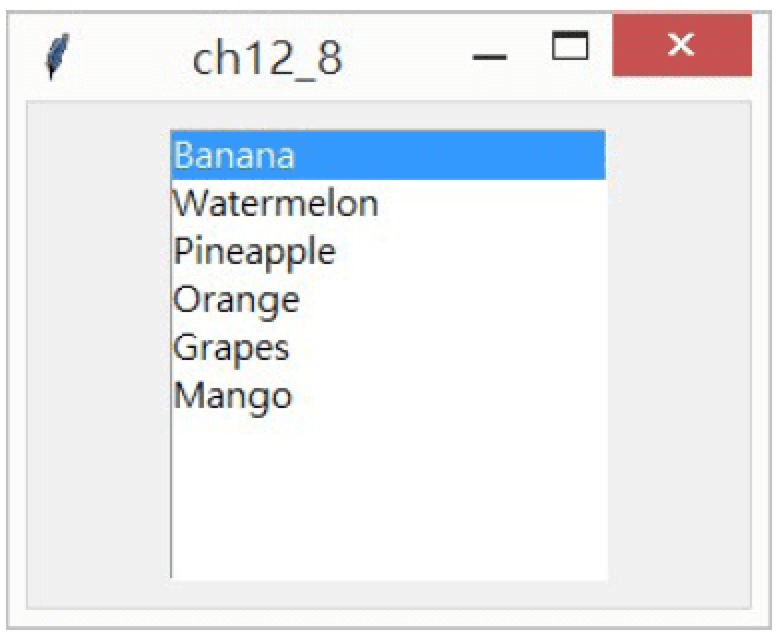
12-3-2 选取特定索引项 selection_set( )

如果 selection_set( ) 方法内含一个参数，表示选取这个索引项，这个功能常被用于在建立好 Listbox 后，设定初次选择的项目。

程序实例 ch12_8.py：建立一个 Listbox，然后设定初次的选择项目是索引为 0 的项目，读者需留意第 14 行。

```
1   # ch12_8.py
2   from tkinter import *
3   fruits = ["Banana","Watermelon","Pineapple",
4             "Orange","Grapes","Mango"]
5
6   root = Tk()
7   root.title("ch12_8")                # 窗口标题
8   root.geometry("300x210")            # 窗口宽300高210
9
10  lb = Listbox(root)
11  for fruit in fruits:                # 建立水果项目
12      lb.insert(END,fruit)
13  lb.pack(pady=10)
14  lb.selection_set(0)                 # 默认选择第0个项目
15
16  root.mainloop()
```

执行结果

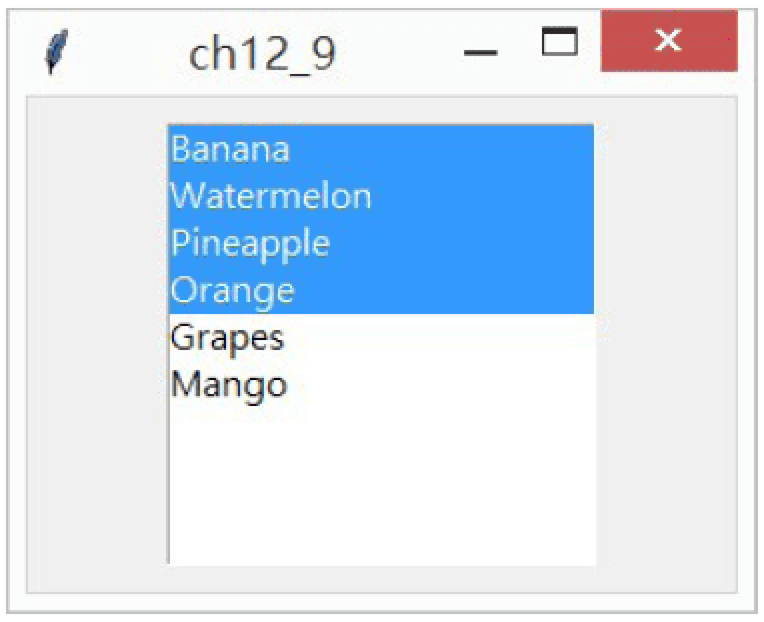


如果在 selection_set( ) 方法内有两个参数时，则表示选取区间选项，第一个参数是区间的起始索引项，第二个参数是区间的结束索引项。

程序实例 ch12_9.py：建立一个 Listbox，然后设定初次的选择项目是索引为 0 ～ 3 的项目，读者需留意第 14 行。

```
1  # ch12_9.py
2  from tkinter import *
3  fruits = ["Banana","Watermelon","Pineapple",
4            "Orange","Grapes","Mango"]
5
6  root = Tk()
7  root.title("ch12_9")                          # 窗口标题
8  root.geometry("300x210")                      # 窗口宽300高210
9
10 lb = Listbox(root,selectmode=EXTENDED)        # 拖曳可以多选
11 for fruit in fruits:                          # 建立水果项目
12     lb.insert(END,fruit)
13 lb.pack(pady=10)
14 lb.selection_set(0,3)                     # 默认选择第0 ～3索引项
15
16 root.mainloop()
```

执行结果



12-3-3　删除特定索引项 delete( )

如果 delete( ) 方法内含一个参数，表示删除这个索引项。

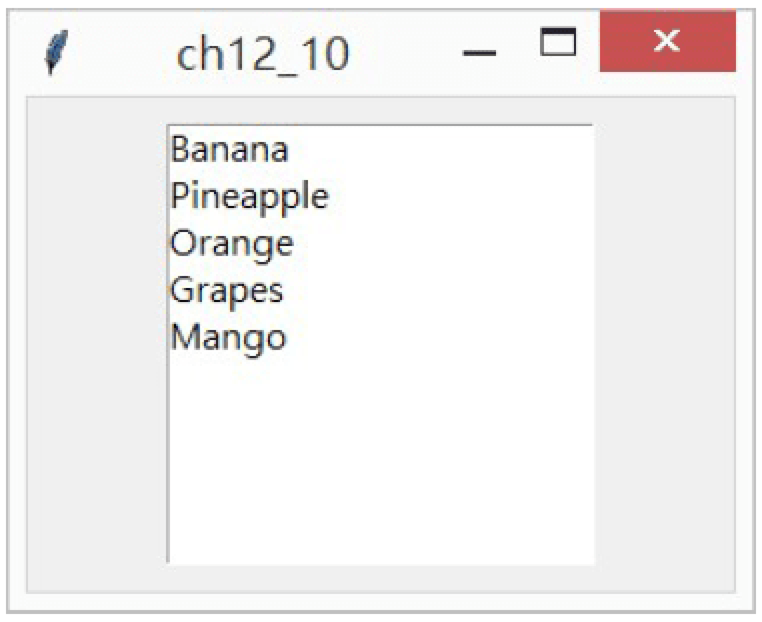
程序实例 ch12_10.py：建立 Listbox 后删除索引为 1 的项目，原先索引为 1 的项目是 Watermelon，经执行后将没有显示，因为已经被删除了，读者需留意第 14 行。

```
1  # ch12_10.py
2  from tkinter import *
3  fruits = ["Banana","Watermelon","Pineapple",
4            "Orange","Grapes","Mango"]
5
6  root = Tk()
7  root.title("ch12_10")                # 窗口标题
8  root.geometry("300x210")             # 窗口宽300高210
9
10 lb = Listbox(root)
11 for fruit in fruits:                 # 建立水果项目
```

```
    lb.insert(END,fruit)
lb.pack(pady=10)
lb.delete(1)                        # 删除索引为1的项目

root.mainloop()
```

执行结果



如果在 delete( ) 方法内有两个参数时，则表示删除区间选项，第一个参数是区间的起始索引项，第二个参数是区间的结束索引项。

程序实例 ch12_11.py：建立一个 Listbox，然后删除索引为 1 ～ 3 的项目，读者需留意第 14 行。

```
1  # ch12_11.py
2  from tkinter import *
3  fruits = ["Banana","Watermelon","Pineapple",
4            "Orange","Grapes","Mango"]
5
6  root = Tk()
7  root.title("ch12_11")                # 窗口标题
8  root.geometry("300x210")             # 窗口宽300高210
9
10 lb = Listbox(root)
11 for fruit in fruits:                 # 建立水果项目
12     lb.insert(END,fruit)
13 lb.pack(pady=10)
14 lb.delete(1,3)                       # 删除索引为1～3的项目
15
16 root.mainloop()
```

执行结果



12-3-4　传回指定的索引项 get( )

如果 get( ) 方法内含一个参数，表示传回这个索引项的元素内容。

程序实例 ch12_12.py：建立 Listbox 后，传回索引为 1 的项目。

```
# ch12_12.py
from tkinter import *
fruits = ["Banana","Watermelon","Pineapple",
          "Orange","Grapes","Mango"]

root = Tk()
root.title("ch12_12")              # 窗口标题
root.geometry("300x210")           # 窗口宽300高210

lb = Listbox(root)
for fruit in fruits:               # 建立水果项目
    lb.insert(END,fruit)
lb.pack(pady=10)
print(lb.get(1))                   # 打印索引为1的项目

root.mainloop()
```

执行结果

```
=================== RESTART: D:\PythonGUI\ch12\ch12_12.py ===================
Watermelon
```

如果在 get( ) 方法内有两个参数时，则表示传回区间选项，第一个参数是区间的起始索引项，第二个参数是区间的结束索引项，所传回的值用元组方式传回。

程序实例 ch12_13.py：建立 Listbox 后，传回索引为 1 ～ 3 的项目。

```
# ch12_13.py
from tkinter import *
fruits = ["Banana","Watermelon","Pineapple",
          "Orange","Grapes","Mango"]

root = Tk()
root.title("ch12_13")              # 窗口标题
root.geometry("300x210")           # 窗口宽300高210

lb = Listbox(root)
for fruit in fruits:               # 建立水果项目
    lb.insert(END,fruit)
lb.pack(pady=10)
print(lb.get(1,3))                 # 打印索引为1～3的项目

root.mainloop()
```

执行结果

```
=================== RESTART: D:/PythonGUI/ch12/ch12_13.py ===================
('Watermelon', 'Pineapple', 'Orange')
```

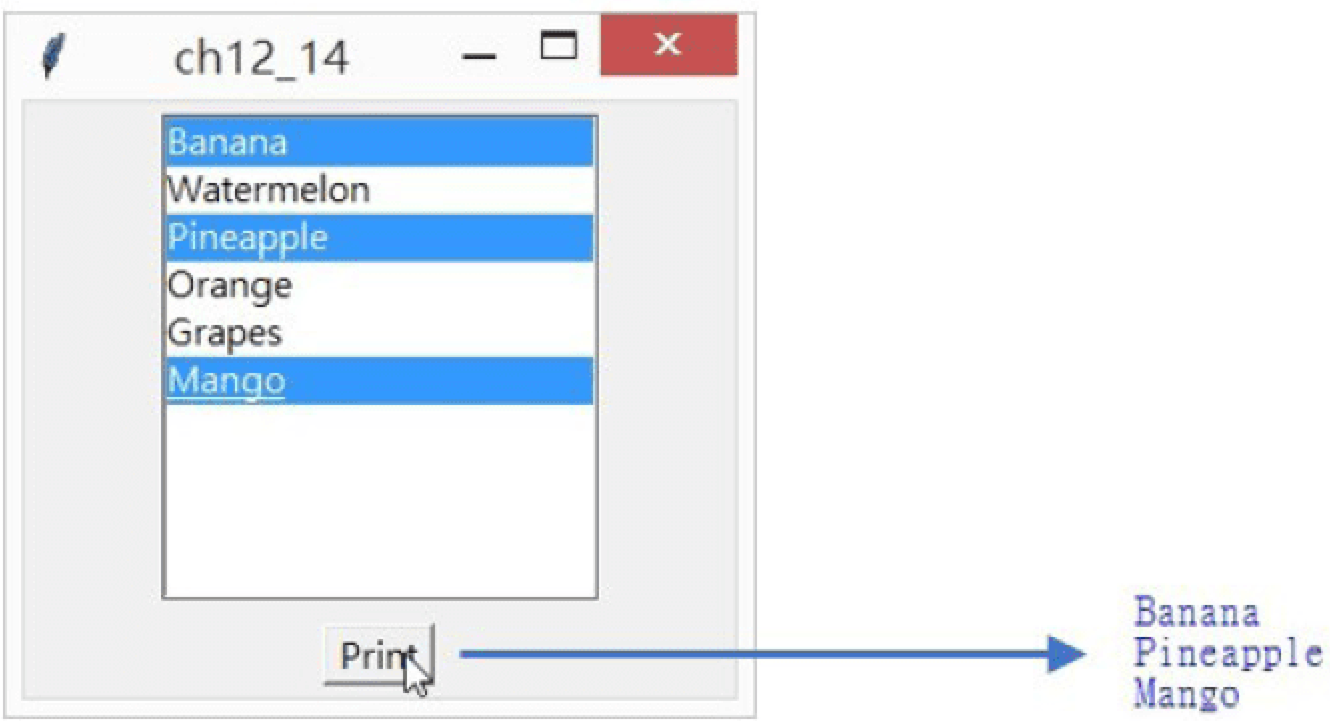
12-3-5 传回所选取项目的索引 curselection( )

这个方法会传回所选取项目的索引。

程序实例 ch12_14.py：建立列表框，当选择选项时，若单击 Print 按钮可以在 Python Shell 窗口中打印所选取的内容。读者需留意程序第 4 行是获得所选的索引项，如果所选项目超过两个会用元组传回，所以第 5、6 行可以列出所选取索引项的内容。

```
1  # ch12_14.py
2  from tkinter import *
3  def callback():                       # 打印所选的项目
4      indexs = lb.curselection()
5      for index in indexs:              # 取得索引值
6          print(lb.get(index))          # 打印所选的项目
7  fruits = ["Banana","Watermelon","Pineapple",
8            "Orange","Grapes","Mango"]
9
10 root = Tk()
11 root.title("ch12_14")                 # 窗口标题
12 root.geometry("300x250")              # 窗口宽300高250
13
14 lb = Listbox(root,selectmode=MULTIPLE)
15 for fruit in fruits:                  # 建立水果项目
16     lb.insert(END,fruit)
17 lb.pack(pady=5)
18 btn = Button(root,text="Print",command=callback)
19 btn.pack(pady=5)
20
21 root.mainloop()
```

执行结果



12-3-6　检查指定索引项是否被选取 selection_includes( )

如果指定索引项被选取会传回 True，否则传回 False。

程序实例 ch12_15.py：检查索引 3 的项目是否被选取，如果被选取单击 Check 按钮可以显示 True，否则显示 False。

```
# ch12_15.py
from tkinter import *
def callback():                        # 打印检查结果
    print(lb.selection_includes(3))

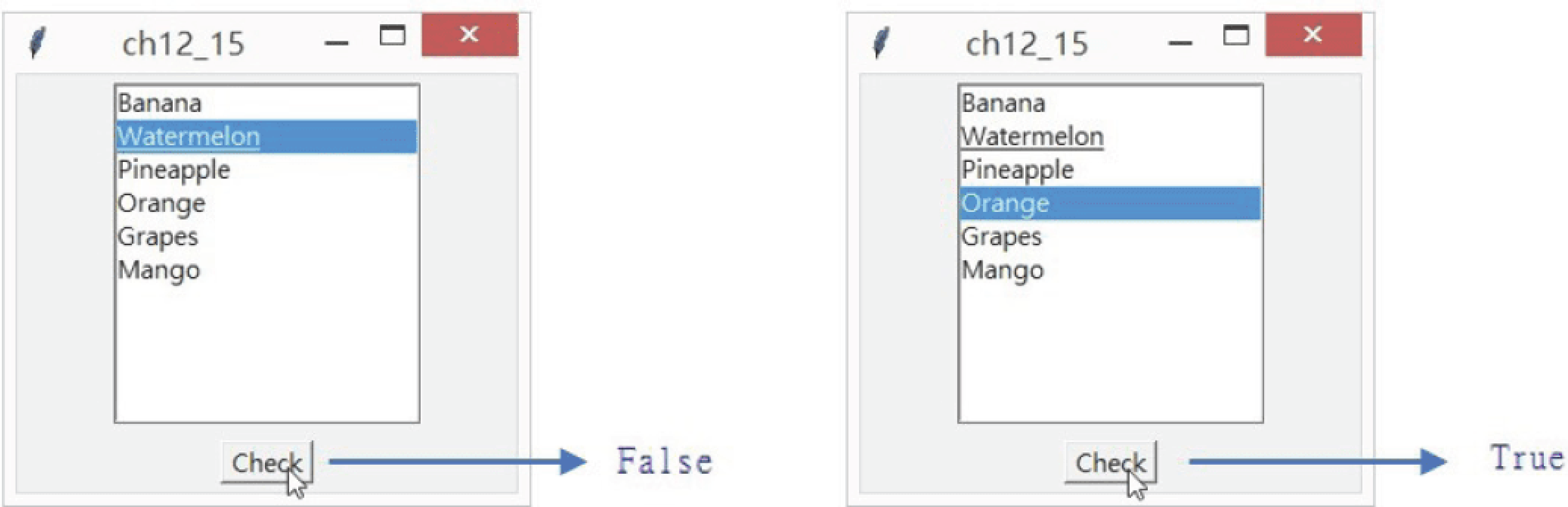
fruits = ["Banana","Watermelon","Pineapple",
          "Orange","Grapes","Mango"]

root = Tk()
root.title("ch12_15")                  # 窗口标题
root.geometry("300x250")               # 窗口宽300高250

lb = Listbox(root,selectmode=MULTIPLE)
for fruit in fruits:                   # 建立水果项目
    lb.insert(END,fruit)
lb.pack(pady=5)
btn = Button(root,text="Check",command=callback)
btn.pack(pady=5)

root.mainloop()
```

执行结果



12-4　Listbox 与事件绑定

12-4-1　虚拟绑定应用于单选

当 Listbox 执行选取操作时会产生 <<ListboxSelect>> 虚拟事件，可以由此设置事

件处理程序。

程序实例 ch12_16.py：当选择 Listbox 中的项目时，可以在上方列出所选的项目。

```
1  # ch12_16.py
2  from tkinter import *
3  def itemSelected(event):           # 列出所选单一项目
4      obj = event.widget             # 取得事件的对象
5      index = obj.curselection()     # 取得索引
6      var.set(obj.get(index))        # 设置标签内容
7
8  fruits = ["Banana","Watermelon","Pineapple",
9            "Orange","Grapes","Mango"]
10
11 root = Tk()
12 root.title("ch12_16")              # 窗口标题
13 root.geometry("300x250")           # 窗口宽300高250
14
15 var = StringVar()                  # 建立标签
16 lab = Label(root,text="",textvariable=var)
17 lab.pack(pady=5)
18
19 lb = Listbox(root)
20 for fruit in fruits:               # 建立水果项目
21     lb.insert(END,fruit)
22 lb.bind("<<ListboxSelect>>",itemSelected) # 绑定
23 lb.pack(pady=5)
24
25 root.mainloop()
```

执行结果



读者应留意第 22 行，当单击 Listbox 中选项时会产生虚拟的 <<ListboxSelect>> 事件，此时可以触发 itmeChanged( ) 方法处理此事件。程序第 3 ～ 6 行将所选择的内容在上方的标签中显示。第 4 ～ 6 行也是新的概念，在第 4 行先取得事件对象 obj，此例这个对象就是 Listbox 对象，然后利用这个 obj 对象取得所选的项目索引，再由索引取得所选的项目。当然也可以省略第 4 行，直接使用原先的 Listbox 对象 lb 也可以，可以参考 ch12_16_1.py。

程序实例 ch12_16_1.py：重新设计 ch12_16.py，修改 itemChanged( ) 方法，下面是此方法的内容。

```
def itemSelected(event):            # 列出所选项目
    index = lb.curselection()       # 取得索引
    var.set(lb.get(index))          # 设置标签内容
```

执行结果 与 ch12_16.py 相同。

早期或网络上一些人不懂虚拟绑定的概念，在设计这类程序时，由于单击是被 tkinter 绑定选取 Listbox 的项目，就用双击 <Double-Button-1> 方式处理，将所选项目放在标签上。

程序实例 ch12_17.py：重新设计 ch12_16.py，使用 <Double-Button-1> 取代虚拟事件 <ListboxSelect>。

```
lb.bind("<Double-Button-1>",itemSelected) # 双击绑定
```

执行结果 与 ch12_16.py 相同。

讲解这个程序的目的是告诉读者以前或网络上有人如此处理，当然建议读者使用 ch12_16.py 的方法，因为站在使用者的立场，当然期待单击即可选取和将所选的项目处理完成。

12-4-2　虚拟绑定应用于多选

虚拟绑定的概念也可以应用于多选，下面将直接以实例讲解。

程序实例 ch12_18.py：重新设计 ch12_16.py，当选择多项时，这些被选的项目将被打印出来。这个程序的 selectmode 使用 EXTENDED。

```
# ch12_18.py
from tkinter import *
def itemsSelected(event):           # 打印所选结果
    obj = event.widget              # 取得事件的对象
    indexs = obj.curselection()     # 取得索引
    for index in indexs:            # 将元组内容列出
        print(obj.get(index))
    print("----------")             # 分隔输出


fruits = ["Banana","Watermelon","Pineapple",
          "Orange","Grapes","Mango"]

```

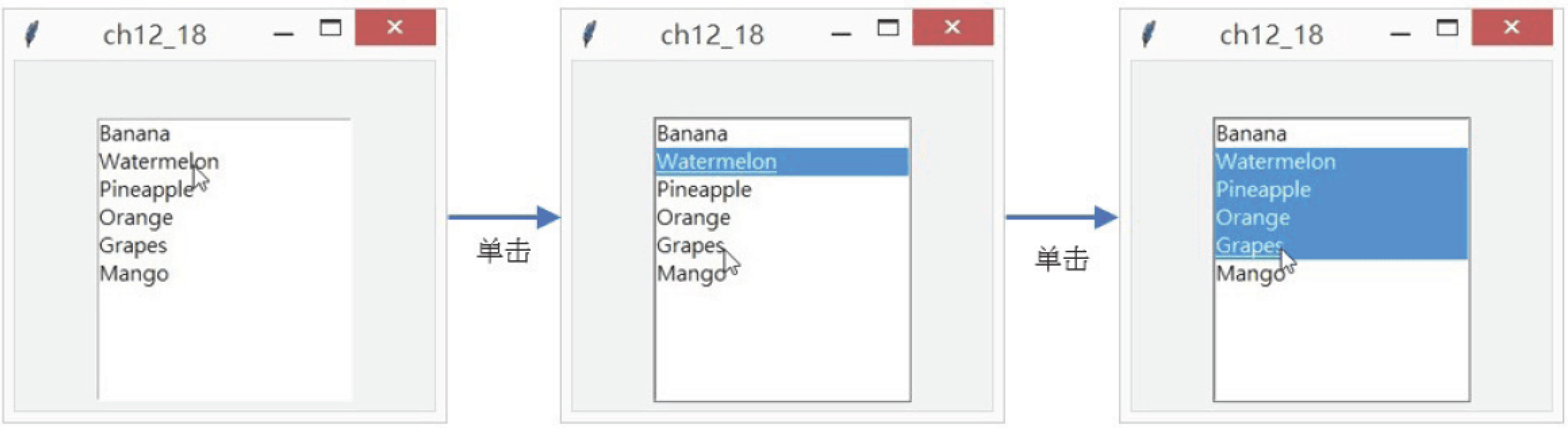
```
root = Tk()
root.title("ch12_18")                  # 窗口标题
root.geometry("300x250")               # 窗口宽300高250

var = StringVar()                      # 建立标签
lab = Label(root,text="",textvariable=var)
lab.pack(pady=5)

lb = Listbox(root,selectmode=EXTENDED)
for fruit in fruits:                   # 建立水果项目
    lb.insert(END,fruit)
lb.bind("<<ListboxSelect>>",itemsSelected) # 绑定
lb.pack(pady=5)

root.mainloop()
```

执行结果



下面是 Python Shell 窗口的输出。

```
=================== RESTART: D:/PythonGUI/ch12/ch12_18.py ===================
Watermelon
----------
Watermelon
Pineapple
Orange
Grapes
----------
```

12-5 活用加入和删除项目

本节将以一个比较实用的例子说明加入与删除 Listbox 项目的应用。

程序实例 ch12_19.py：增加与删除项目的操作。这个程序有 4 个 Widget 控件，Entry 是输入控件，可以在此输入项目，输入完项目后单击“增加”按钮，Entry 中的项目就会被加入 Listbox，同时 Entry 将被清空。若是选择 Listbox 内的项目后再单击“删除”按钮，可以将所选的项目删除。

```python
# ch12_19.py
from tkinter import *
def itemAdded():                                    # 增加项目处理程序
    varAdd = entry.get()                            # 读取Entry的项目
    if (len(varAdd.strip()) == 0):                  # 没有增加不处理
        return
    lb.insert(END,varAdd)                           # 将项目增加到Listbox
    entry.delete(0,END)                             # 删除Entry的内容

def itemDeleted():                                  # 删除项目处理程序
    index = lb.curselection()                       # 取得所选项目索引
    if (len(index) == 0):                           # 如果长度是0表示没有选取
        return
    lb.delete(index)                                # 删除选项

root = Tk()
root.title("ch12_19")                               # 窗口标题

entry = Entry(root)                                 # 创建Entry
entry.grid(row=0,column=0,padx=5,pady=5)

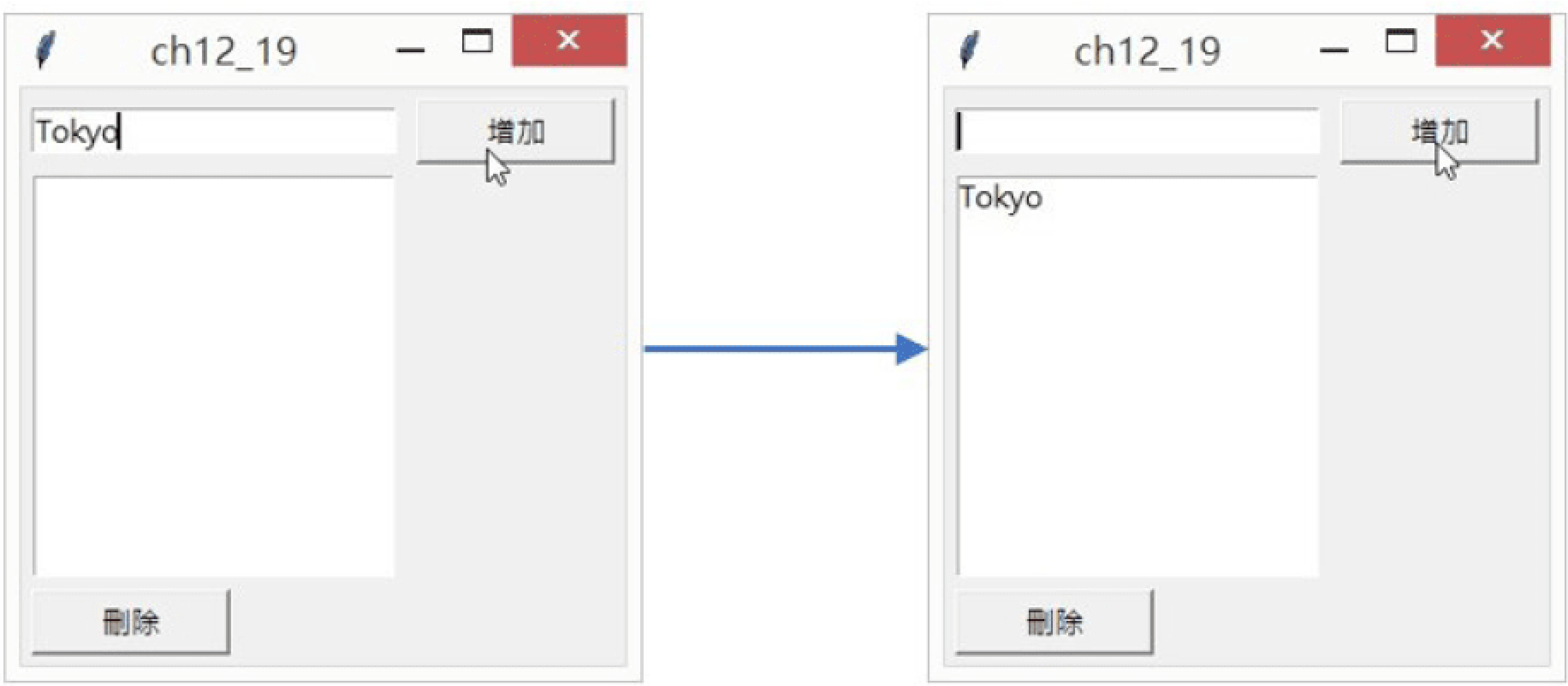
# 建立“增加”按钮
btnAdd = Button(root,text="增加",width=10,command=itemAdded)
btnAdd.grid(row=0,column=1,padx=5,pady=5)

# 建立Listbox
lb = Listbox(root)
lb.grid(row=1,column=0,columnspan=2,padx=5,sticky=W)

# 建立“删除”按钮
btnDel = Button(root,text="删除",width=10,command=itemDeleted)
btnDel.grid(row=2,column=0,padx=5,pady=5,sticky=W)

root.mainloop()
```

执行结果 下面是增加项目与删除项目的操作。





12-6 Listbox 项目的排序

在使用 Listbox 时常需要处理项目排序工作，下面将以实例讲解。

程序实例 ch12_20.py：这个程序中单击“排序”按钮时默认是从小到大排序，若是勾选复选框再单击“排序”按钮将从大到小排序。

```
# ch12_20.py
from tkinter import *
def itemsSorted():                          # 排序
    if (var.get() == True):                 # 如果设置
        revBool = True                      # 大到小排序是True
    else:
        revBool = False                     # 大到小排序是False
    listTmp = list(lb.get(0,END))           # 取得项目内容
    sortedList = sorted(listTmp,reverse=revBool) # 执行排序
    lb.delete(0,END)                        # 删除原先Listbox内容
    for item in sortedList:                 # 将排序结果插入Listbox
        lb.insert(END,item)

fruits = ["Banana","Watermelon","Pineapple",
          "Orange","Grapes","Mango"]

root = Tk()
root.title("ch12_20")                       # 窗口标题

lb = Listbox(root)                          # 建立Listbox
for fruit in fruits:                        # 建立水果项目
    lb.insert(END,fruit)
lb.pack(padx=10,pady=5)

# 创建“排序”按钮
btn = Button(root,text="排序",command=itemsSorted)
btn.pack(side=LEFT,padx=10,pady=5)
```

```
# 建立排序设置复选框
var = BooleanVar()
cb = Checkbutton(root,text="从大到小排序",variable=var)
cb.pack(side=LEFT)

root.mainloop()
```

执行结果 下面是使用默认排序与使用“从大到小”排序的操作界面。



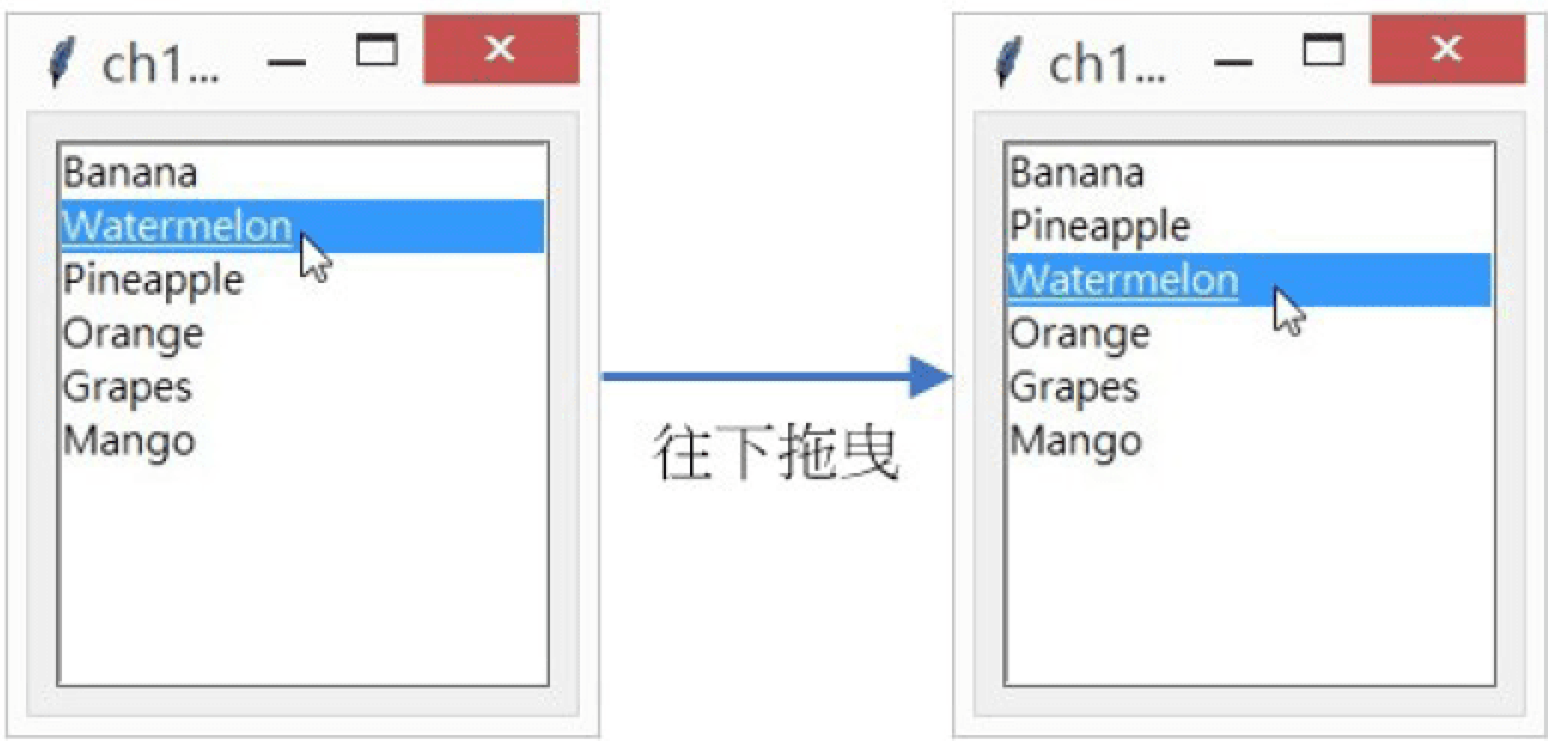
12-7 拖曳 Listbox 中的项目

在建立 Listbox 的过程中，另一个很重要的应用是可以拖曳选项，下面将以实例讲解这方面的应用。

程序实例 ch12_21.py：先建立 Listbox，然后可以拖曳所选的项目。

```
1  # ch12_21.py
2  from tkinter import *
3  def getIndex(event):                    # 处理单击选项
4      lb.index = lb.nearest(event.y)      # 目前选项的索引
5
6  def dragJob(event):                     # 处理拖曳选项
7      newIndex = lb.nearest(event.y)      # 目前选项的新索引
8      if newIndex < lb.index:             # 往上拖曳
9          x = lb.get(newIndex)            # 获得新位置内容
10         lb.delete(newIndex)             # 删除新位置内容
11         lb.insert(newIndex+1,x)         # 放回原先新位置的内容
12         lb.index = newIndex             # 选项的新索引
13     elif newIndex > lb.index:           # 往下拖曳
14         x = lb.get(newIndex)            # 获得新位置内容
15         lb.delete(newIndex)             # 删除新位置内容
16         lb.insert(newIndex-1,x)         # 放回碑新位置的内容
17         lb.index = newIndex             # 选项的新索引
18
19 fruits = ["Banana","Watermelon","Pineapple",
20           "Orange","Grapes","Mango"]
21
22 root = Tk()
23 root.title("ch12_21")                    # 窗口标题
24
25 lb = Listbox(root)                       # 建立Listbox
26 for fruit in fruits:                     # 建立水果项目
27     lb.insert(END,fruit)
28     lb.bind("<Button-1>",getIndex)       # 单击绑定getIndex
29     lb.bind("<B1-Motion>",dragJob)       # 拖曳绑定dragJob
30 lb.pack(padx=10,pady=10)
31
32 root.mainloop()
```

执行结果



这个程序中在第 4、7 行使用了下列方法。

```
nearest(event.y)
```

上述代码行可以传回最接近 y 坐标在 Listbox 中的索引。当有单击操作时会触发 getIndex( ) 方法，第 4 行可以传回目前选项的索引。在拖曳过程中会触发 dragJob( ) 方

法，在第 7 行可以传回新选项的索引，在拖曳过程中这个方法会不断地被触发，至于会被触发多少次视移动速度而定。

若是以上述实例而言，目前选项 Watermelon 的索引是 1，拖曳处理的过程如下。参考 ch12_21.py 的执行过程，是往下移动，整个流程说明如下。

(1) 新索引位置是 2。

(2) 获得索引 2 的内容 Pineapple，可参考第 14 行。

(3) 删除索引 2 的内容 Pineapple，可参考第 15 行。

(4) 将 Pineapple 的内容插入，相当于插入索引 1 位置，可参考第 16 行。

(5) 这时目前选项 Watermelon 的索引变成 2，这样就达到移动选项的目的了，可参考第 17 行。

12-8 滚动条的设计

在默认的环境中 Listbox 是没有滚动条的，但是如果选项太多，将造成部分选项无法显示，此时可将滚动条 Scrollbar 控件加入 Listbox。

注 Scrollbar 控件除了可以应用在 Listbox 上，也可以应用在 Text 和 Canvas 控件上。

它的使用格式如下。

```
Scrollbar(父对象, options, … )
```

Scrollbar( ) 方法的第一个参数是父对象，表示这个滚动条将建立在哪一个窗口内。下列是 Scrollbar( ) 方法内其他常用的 options 参数。

(1)activebackground：当光标经过滚动条时，滚动条和方向箭头的颜色。

(2)bg 或 background：当光标没有经过滚动条时，滚动条和方向箭头的颜色。

(3)borderwidth 或 bd：边界宽度，默认是两个像素。

(4)command：滚动条移动时所触发的方法。

(5)cursor：当鼠标光标在滚动条上时的光标形状。

(6)elementborderwidth：滚动条和方向箭头的外部宽度，默认是 1。

(7)highlightbackground：当滚动条没有获得焦点时的颜色。

(8)highlightcolor：当滚动条获得焦点时的颜色。

(9)highlightthickness：当获得焦点时的厚度，默认是 1。

(10)jump：每次短距离地拖曳滚动条时都会触发 command 的方法，默认是 0，如果设为 1 则只有放开鼠标按键时才会触发 command 的方法。

(11)orient：可设置 HORIZONTAL/VERTICAL 分别是水平轴 / 垂直轴。

(12)repeatdelay：单位是 ms，默认是 300ms，可以设置按住滚动条移动的停滞时间。

(13)takefocus：正常可以用按 Tab 键的方式切换滚动条成为焦点，如果设为 0 则取消此设置。

(14)troughcolor：滚动条槽的颜色。

(15)width：滚动条宽，默认是 16。

程序实例 ch12_22.py：在 Listbox 中创建垂直滚动条。

```
# ch12_22.py
from tkinter import *


root = Tk()
root.title("ch12_22")                    # 窗口标题

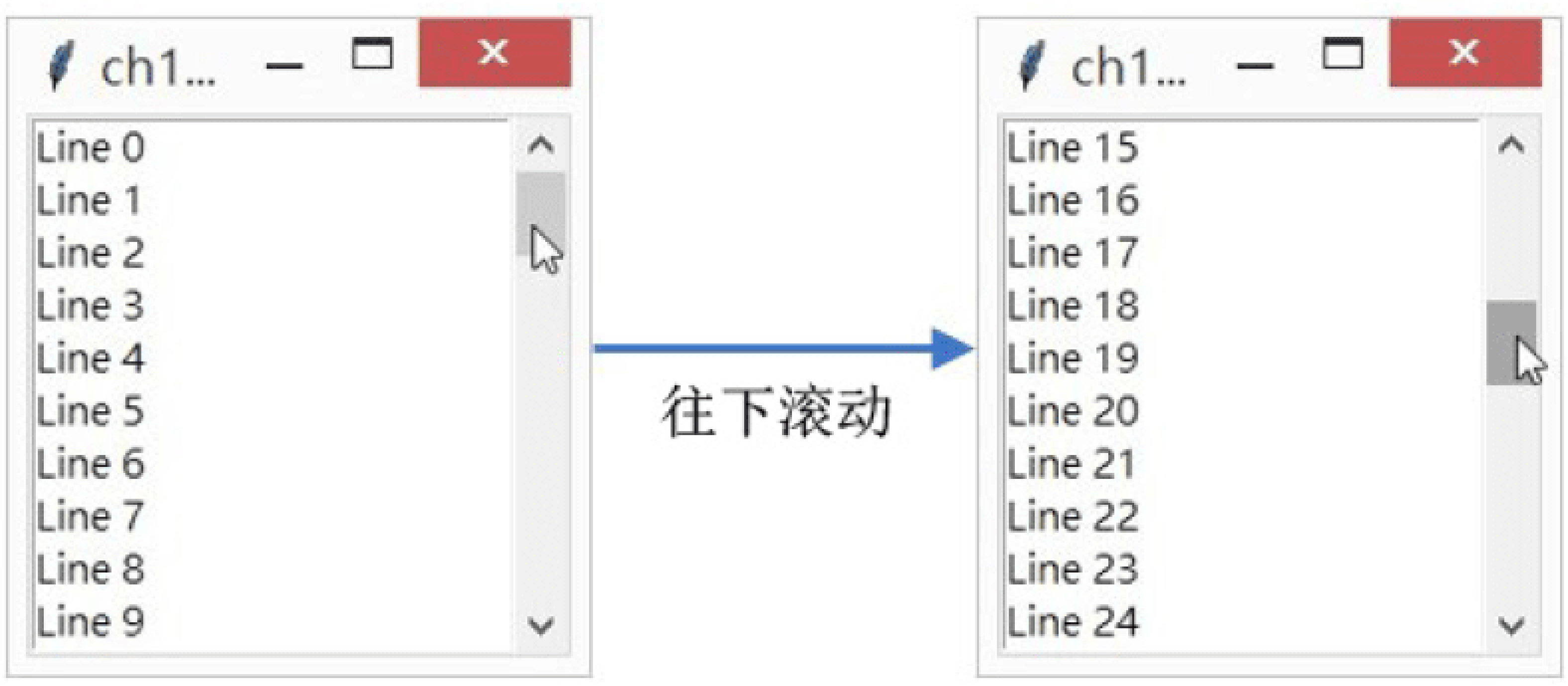
scrollbar = Scrollbar(root)              # 创建滚动条
scrollbar.pack(side=RIGHT, fill=Y)

# 创建Listbox, yscrollcommand指向scrollbar.set方法
lb = Listbox(root, yscrollcommand=scrollbar.set)
for i in range(50):                      # 建立50个选项
    lb.insert(END, "Line " + str(i))
lb.pack(side=LEFT,fill=BOTH,expand=True)

scrollbar.config(command=lb.yview)

root.mainloop()
```

执行结果



第 12 行是将 Listbox 的选项参数 yscrollcommand 设为 scrollbar.set，表示将 Listbox 与滚动条做连动。

第 17 行 scrollbar.config( ) 方法主要是为 scrollbar 对象设置选择性参数内容，此例是设置 command 参数，也就是当移动滚动条时，会去执行所指定的方法，此例是执行 Listbox 对象 lb 的 yview( ) 方法。

13

第 13 章

OptionMenu 与 Combobox

本章摘要

13-1　下拉式列表 OptionMenu
13-2　组合框 Combobox

13-1 下拉式列表 OptionMenu

OptionMenu 可以翻译为下拉式列表，用户可以从中选择一项，它的构造方法如下。

```
OptionMenu( 父对象 ,options,*value)
```

其中，*value 是一系列下拉列表，本节将通过实例进行讲解。

13-1-1 建立基本的 OptionMenu

程序实例 ch13_1.py：建立 OptionMenu，这个下拉列表中有三个数据，分别是 Python、Java、C。

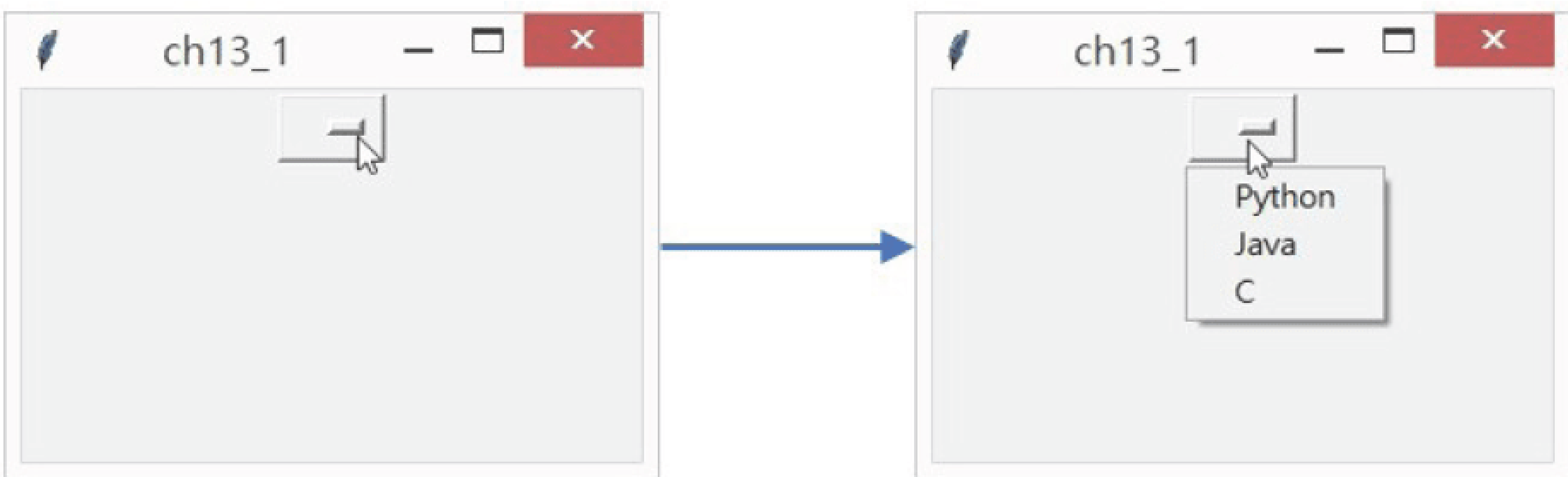
```
# ch13_1.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch13_1")
root.geometry("300x180")

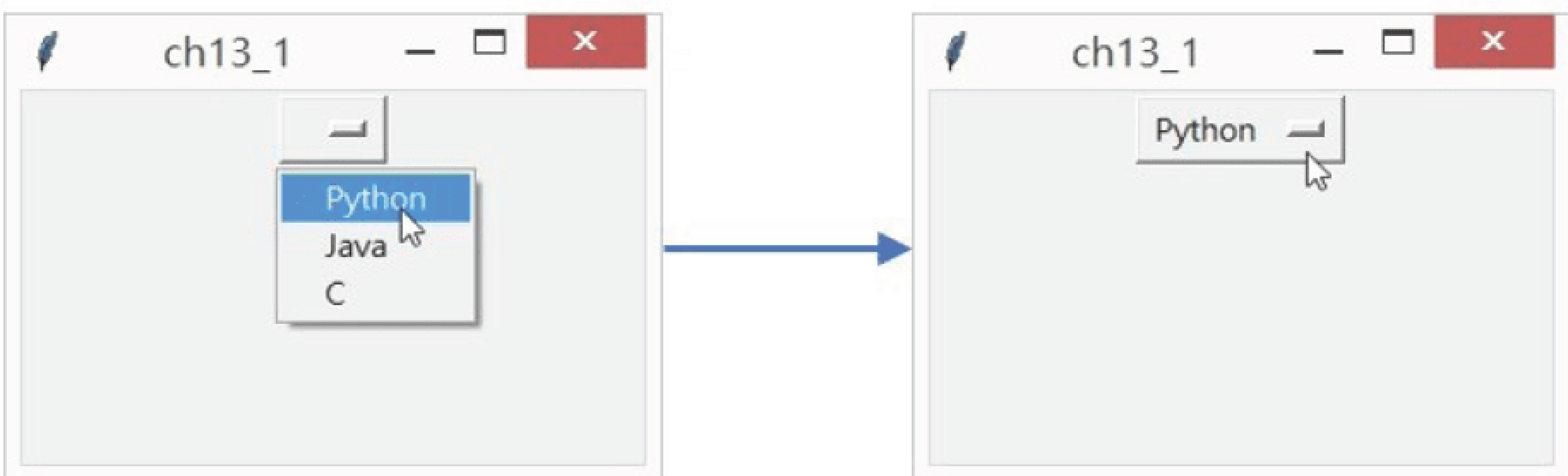
var = StringVar(root)
optionmenu = OptionMenu(root,var,"Python","Java","C")
optionmenu.pack()

root.mainloop()
```

执行结果 程序执行时 OptionMenu 中是空的，这是因为没有选择任何选项。



选择任一项后，选项会更改。



读者可以留意上述第 9 行建立 OptionMenu 下拉列表项目的方式。

13-1-2　使用元组建立列表项目

上述程序虽然可以建立列表，但是当列表中项目较多时，不是太方便，不过我们可以将列表项目建在元组内，再将元组数据放入 OptionMenu( ) 构造方法内。

程序实例 ch13_2.py：重新设计 ch13_1.py，使用元组存储列表项目。

```
# ch13_2.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch13_2")                              # 窗口标题
root.geometry("300x180")

omTuple = ("Python","Java","C")                   # tuple存储OptionMenu项目
var = StringVar(root)
optionmenu = OptionMenu(root,var,*omTuple)        # 创建OptionMenu
optionmenu.pack()

root.mainloop()
```

执行结果　与 ch13_1.py 相同。

13-1-3　建立默认选项 set( )

到目前，程序刚执行时，没有看到任何项目，不过我们可以使用 set( ) 方法为这个 OptionMenu 建立默认选项。

程序实例 ch13_3.py：重新设计 ch13_2.py，使用 set( ) 方法建立默认选项。

```
# ch13_3.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch13_3")                              # 窗口标题
root.geometry("300x180")

omTuple = ("Python","Java","C")                   # tuple存储OptionMenu项目
var = StringVar(root)
var.set("Python")                                 # 建立默认选项
optionmenu = OptionMenu(root,var,*omTuple)        # 创建OptionMenu
optionmenu.pack()

root.mainloop()
```

执行结果



上述程序成功地设定了默认值，但是那不是一个好的设计，建议既然已经使用了元组建立列表项目，可以使用元组变量名称 + 索引方式设置默认选项。

程序实例 ch13_3_1.py：使用元组变量名称 + 索引方式设置默认选项。

```
var.set(omTuple[0])                               # 建立默认选项
```

执行结果 与 ch13_3.py 相同。

13-1-4　获得选项内容 get( )

可以使用 get( ) 方法获得选项内容。

程序实例 ch13_4.py：获得 OptionMenu 目前选项的内容，这个程序中提供了 Print 按钮，单击此按钮可以在 Python Shell 窗口中列出所选的内容。

```
# ch13_4.py
from tkinter import *
def printSelection():
    print("The selection is : ", var.get())

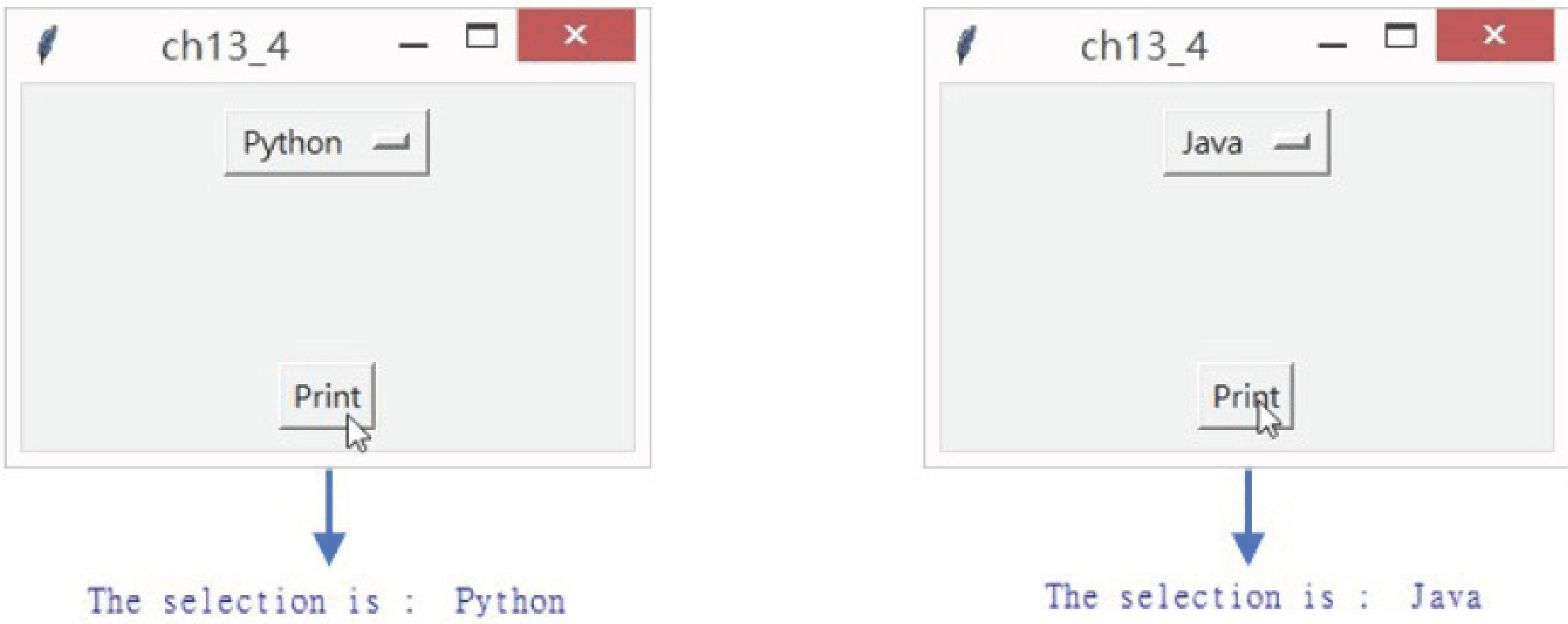
root = Tk()
root.title("ch13_4")                              # 窗口标题
root.geometry("300x180")

omTuple = ("Python","Java","C")                   # tuple存储OptionMenu项目
var = StringVar(root)
var.set("Python")                                 # 建立默认选项
optionmenu = OptionMenu(root,var,*omTuple)        # 创建OptionMenu
optionmenu.pack(pady=10)

btn = Button(root,text="Print",command=printSelection)
btn.pack(pady=10,anchor=S,side=BOTTOM)

root.mainloop()
```

执行结果



13-2 组合框 Combobox

Combobox 可以翻译为组合框，这是 tkinter.ttk 的 Widget 控件，它的特性与 OptionMenu 类似，可以说它是 Entry 和下拉菜单的组合。它的构造方法如下。

```
Combobox(父对象,options)
```

常用 options 参数如下。

(1)textvariable：可以设置 Combobox 的变量值。

(2)value：Combobox 的选项内容，内容以元组方式存在。

13-2-1 建立 Combobox

在 Combobox( ) 构造方法中，可以使用 value 参数建立选项内容。

程序实例 ch13_5.py：建立一个 Combobox。

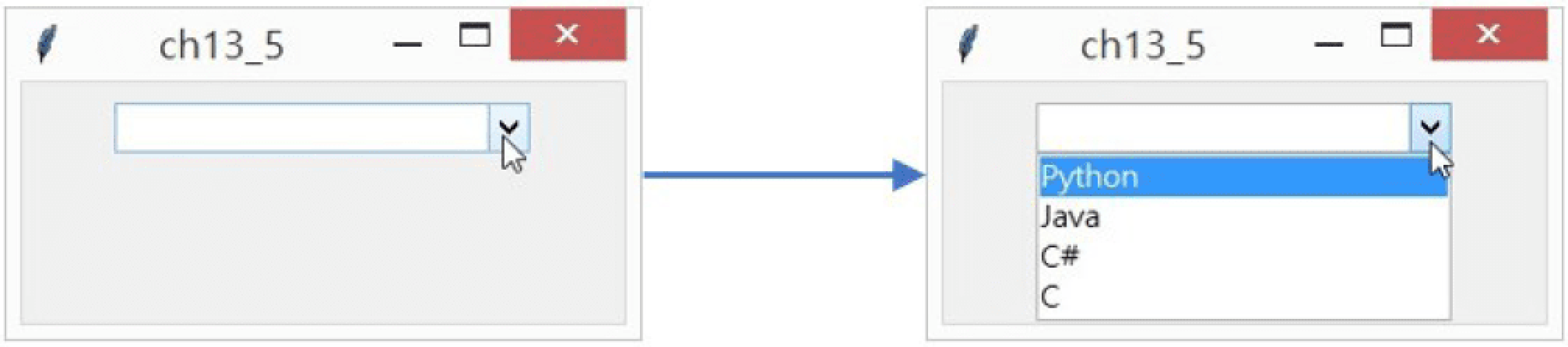
```
# ch13_5.py
from tkinter import *
from  tkinter.ttk  import *

root = Tk()
root.title("ch13_5")                          # 窗口标题
root.geometry("300x120")

var = StringVar()
cb = Combobox(root,textvariable=var,          # 创建Combobox
              value=("Python","Java","C#","C"))
cb.pack(pady=10)

root.mainloop()
```

执行结果



其实在设计上述程序时，若是选项很多，Combobox( ) 方法的参数 value 一般是独立在 Combobox( ) 外处理，可以参考下列实例。

程序实例 ch13_6.py：将 Combobox 的选项独立处理，可以参考第 11 行。

```
1   # ch13_6.py
2   from tkinter import *
3   from  tkinter.ttk  import *
4
5   root = Tk()
6   root.title("ch13_6")                          # 窗口标题
7   root.geometry("300x120")
8
9   var = StringVar()
10  cb = Combobox(root,textvariable=var)          # 创建Combobox
11  cb["value"] = ("Python","Java","C#","C")      # 设置选项内容
12  cb.pack(pady=10)
13
14  root.mainloop()
```

执行结果 与 ch13_5.py 相同。

13-2-2 设置默认选项 current( )

Combobox 创建完成后，可以使用 current( ) 方法建立默认选项。

程序实例 ch13_7.py：设置元组索引 0 的元素 Python 为默认选项。

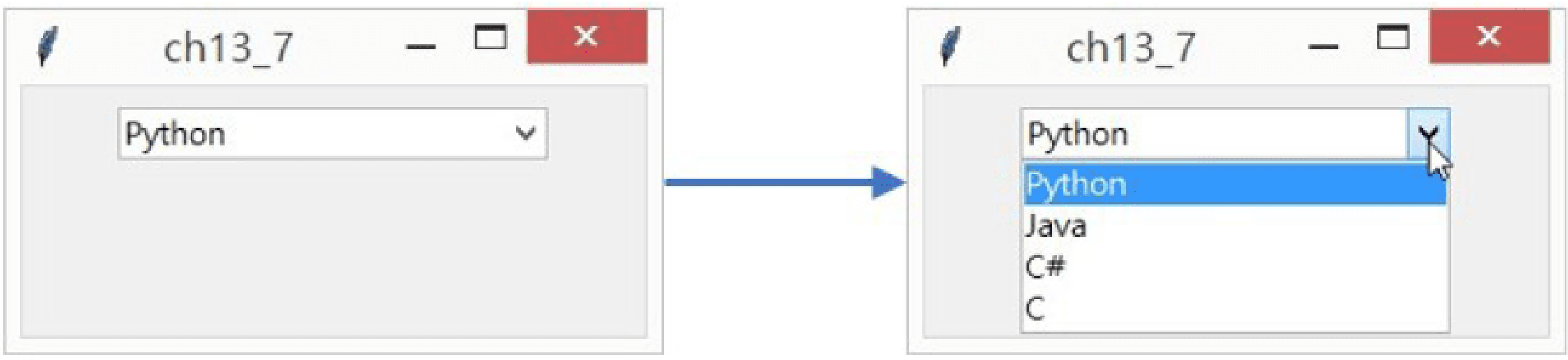
```
# ch13_7.py
from tkinter import *
from  tkinter.ttk  import *

root = Tk()
root.title("ch13_7")                          # 窗口标题
root.geometry("300x120")

var = StringVar()
cb = Combobox(root,textvariable=var)          # 创建Combobox
cb["value"] = ("Python","Java","C#","C")      # 设置选项内容
```

```
12  cb.current(0)                                      # 设置默认选项
13  cb.pack(pady=10)
14
15  root.mainloop()
```

执行结果



在前面建立 Combobox 过程中有 textvariable=var，此 var 在第 9 行创建，有了它就可以用 var.set("xx") 方式建立默认选项，当然对这个实例而言，使用 current( ) 方法较为便利。

程序实例 ch13_8.py：重新设计 ch13_7.py，使用 var.set( ) 建立默认选项。

```
12  var.set("Python")                                  # 设置默认选项
```

执行结果 与 ch13_7.py 相同。

13-2-3　获得目前选项 get( )

在前面建立 Combobox 过程中有 textvariable=var，可以使用 var.get( ) 获得目前选项内容。

程序实例 ch13_9.py：扩充设计 ch13_7.py，增加 Print 按钮，当单击此按钮时可以在 Python Shell 窗口中打印选项。

```
# ch13_9.py
from tkinter import *
from  tkinter.ttk  import *
def printSelection():                                  # 打印选项
    print(var.get())

root = Tk()
root.title("ch13_9")                                   # 窗口标题
root.geometry("300x120")

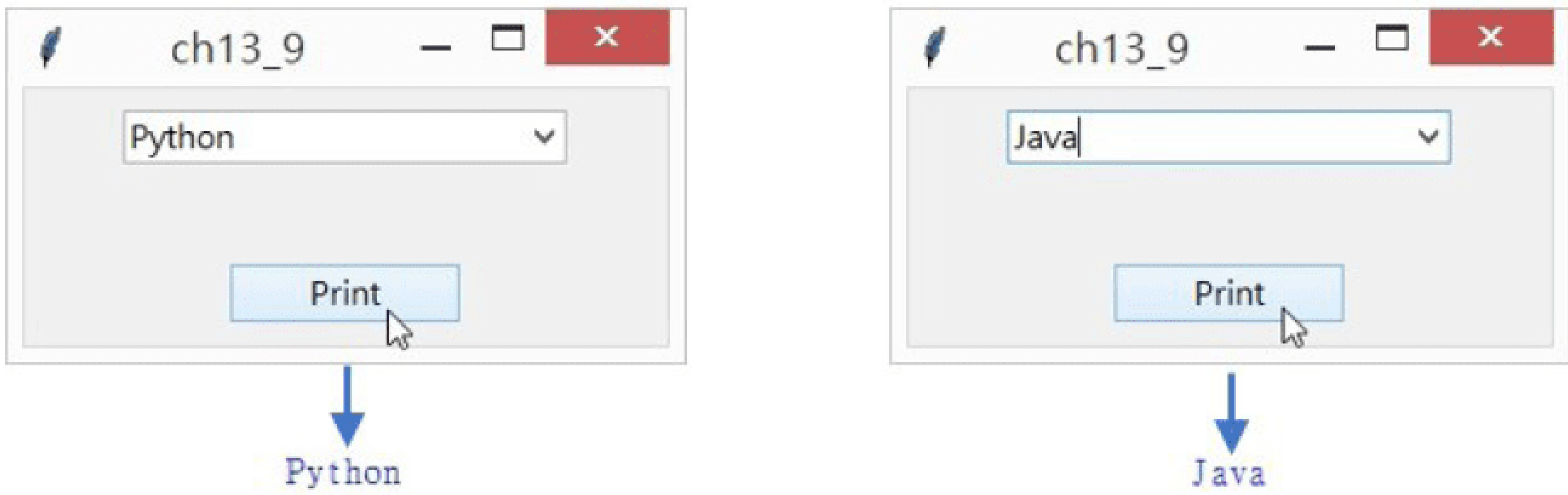
var = StringVar()
cb = Combobox(root,textvariable=var)                   # 创建Combobox
cb["value"] = ("Python","Java","C#","C")               # 设置选项内容
cb.current(0)                                          # 设置默认选项
```

```
cb.pack(pady=10)

btn = Button(root,text="Print",command=printSelection) # 创建按钮
btn.pack(pady=10,anchor=S,side=BOTTOM)

root.mainloop()
```

执行结果



13-2-4　绑定 Combobox

当 Combobox 中的选项有变动时，会产生虚拟 <<ComboboxSelected>> 事件，也可以使用这个特性将此事件绑定处理方法。

程序实例 ch13_10.py：同步 Combobox 和 Label 的内容。

```
# ch13_10.py
from tkinter import *
from  tkinter.ttk  import *
def comboSelection(event):                        # 显示选项
    labelVar.set(var.get())                       # 同步标签内容

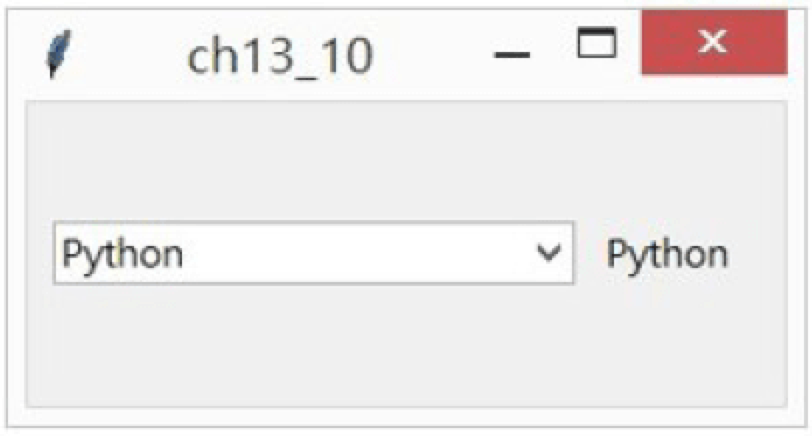
root = Tk()
root.title("ch13_10")                             # 窗口标题
root.geometry("300x120")

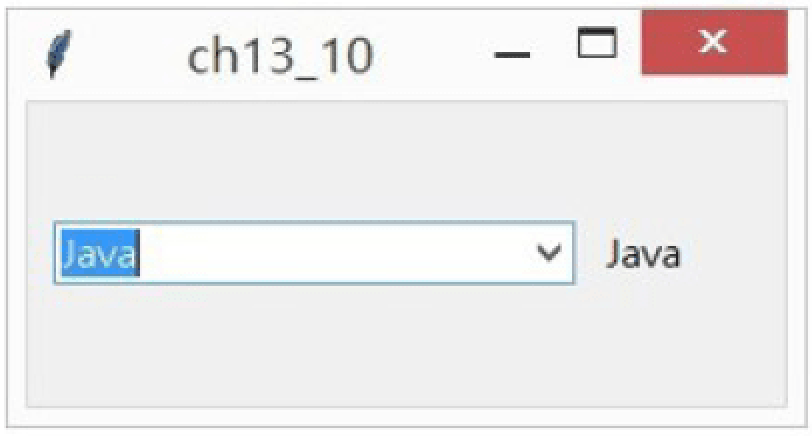
var = StringVar()
cb = Combobox(root,textvariable=var)              # 创建Combobox
cb["value"] = ("Python","Java","C#","C")          # 设置选项内容
cb.current(0)                                     # 设置默认选项
cb.bind("<<ComboboxSelected>>",comboSelection)    # 绑定
cb.pack(side=LEFT,pady=10,padx=10)

labelVar = StringVar()
label = Label(root,textvariable=labelVar)         # 创建Label
labelVar.set(var.get())                           # 设置Label的初值
label.pack(side=LEFT)

root.mainloop()
```

执行结果





14

第 1 4 章

容器 PanedWindow 和 Notebook

本章摘要

14-1 PanedWindow

14-2 Notebook

14-1 PanedWindow

14-1-1 PanedWindow 基本概念

PanedWindow 可以翻译为面板，是一个 Widget 容器控件，可以在此容器内建立任意数量的子控件。不过一般是在此控件内建立二三个子控件，而控件是以水平方式或垂直方式排列。它的构造方法语法如下。

```
PanedWindow(父对象,options, … )
```

PanedWindow( ) 方法的第一个参数是父对象，表示它将建立在哪一个父对象内。下列是 PanedWindow( ) 方法内其他常用的 options 参数。

(1)bg 或 background：当鼠标光标不在此控件上时，若是有滚动条或方向盒时，滚动条或方向盒的背景色彩。

(2)bd：3D 显示时的宽度，默认是 2。

(3)borderwidth：边界线宽度，默认是 2。

(4)cursor：当鼠标光标在标签上方时的形状。

(5)handlepad：面板显示宽度，默认是 8。

(6)handlesize：面板显示大小，默认是 8。

(7)height：没有默认高度。

(8)orient：面板配置方向默认是 HORIZONTAL。

(9)relief：默认是 relief=FLAT，可由此控制文字外框。

(10)sashcursor：分隔线光标，没有默认值。

(11)sashrelief：面板分隔线外框，默认是 RAISED。

(12)showhandle：滑块属性，可设定是否显示，没有默认值。

(13)width：面板整体宽度，没有默认值。

14-1-2 插入子控件 add( )

add(child,options) 可以插入子对象。

程序实例 ch14_1.py：在 PanedWindow 对象内插入两个标签子对象，读者可以从缩放

窗口了解标签子对象分割此 PanedWindow 的结果。

```
# ch14_1.py
from tkinter import *

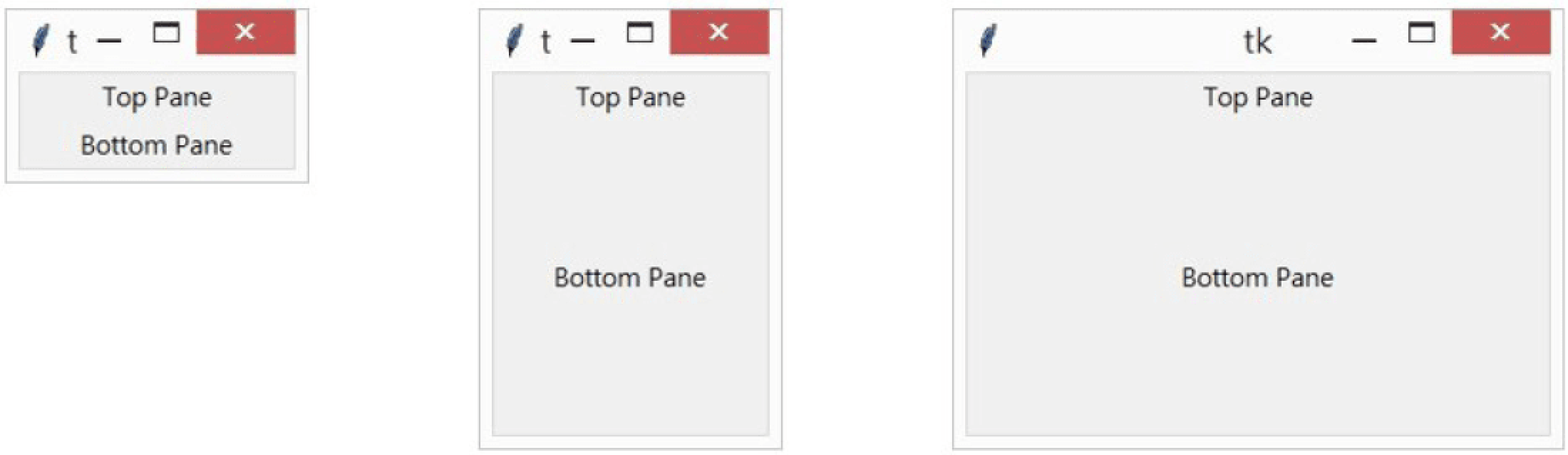
pw = PanedWindow(orient=VERTICAL)              # 创建PanedWindow对象
pw.pack(fill=BOTH,expand=True)

top = Label(pw,text="Top Pane")                # 创建标签Top Pane
pw.add(top)                                    # top标签插入PanedWindow

bottom = Label(pw,text="Bottom Pane")          # 创建标签Bottom Pane
pw.add(bottom)                                 # bottom标签插入PanedWindow

pw.mainloop()
```

执行结果　下面左边是执行结果，右边是适度放大窗口后的结果。



14-1-3　建立 LabelFrame 当作子对象

PanedWindow 是一个面板，最常的应用是将它分成二三份，然后可以将所设计的控件适度分配位置。

程序实例 ch14_2.py：设计三个 LabelFrame 对象当作 PanedWindow 的子对象，然后水平排列。

```
# ch14_2.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch14_2")

pw = PanedWindow(orient=HORIZONTAL)            # 创建PanedWindow对象

leftframe = LabelFrame(pw,text="Left Pane",width=120,height=150)
pw.add(leftframe)                              # 插入左边LabelFrame
middleframe = LabelFrame(pw,text="Middle Pane",width=120)
pw.add(middleframe)                            # 插入中间LabelFrame
```

```
rightframe = LabelFrame(pw,text="Right Pane",width=120)
pw.add(rightframe)                          # 插入右边LabelFrame

pw.pack(fill=BOTH,expand=True,padx=10,pady=10)

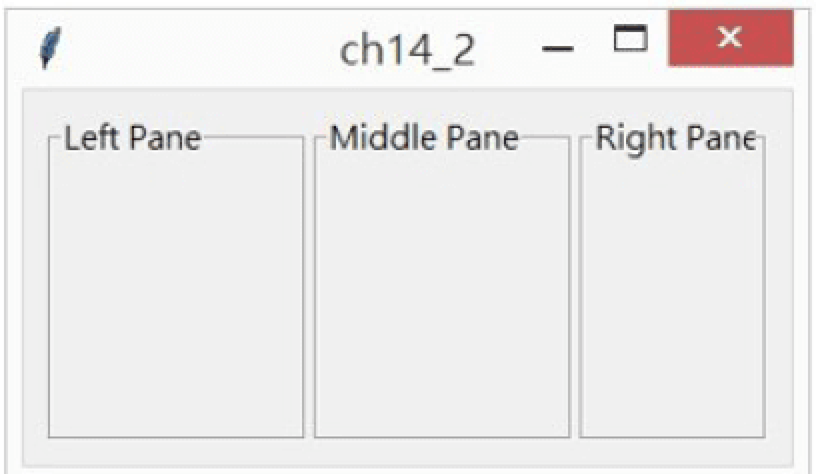
root.mainloop()
```

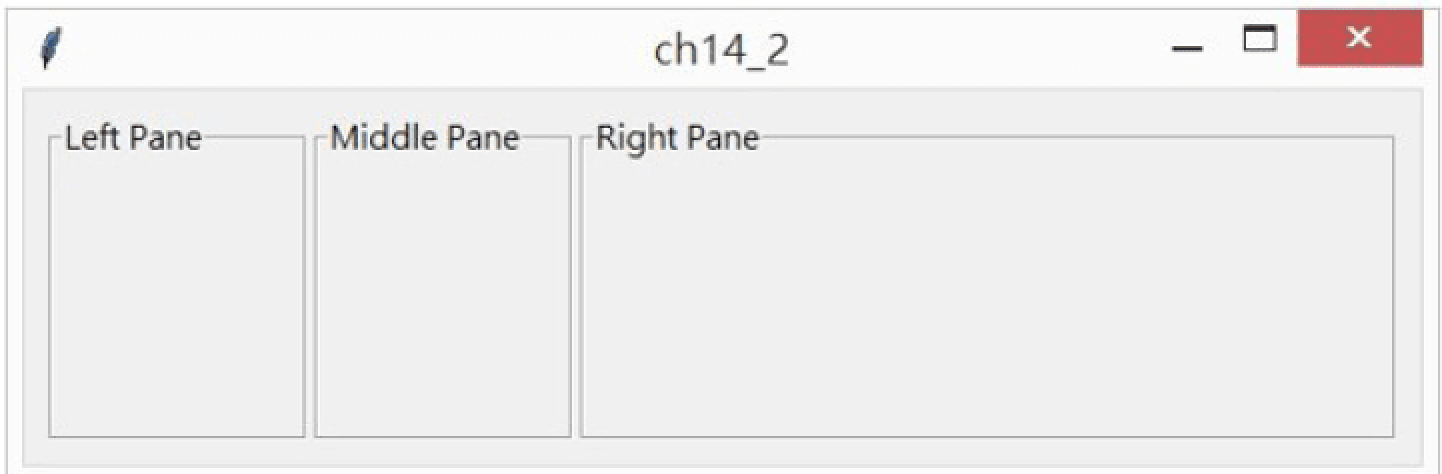
执行结果



14-1-4　tkinter.ttk 模块的 weight 参数

ch14_2.py 在执行时，若是更改了窗口的宽度，将看到最右边的面板 (Right Pane) 放大或缩小，如下所示。





在 tkinter.ttk 模块中，若执行 add(子对象，options)，在 options 字段可以增加 weight 参数，weight 代表更改窗口宽度时每个 Pane 更改的比例，如果插入三个子对象 LabelFrame 时 weight 都是 1，代表放大或缩小窗口时，三个子对象是相同比例的。

需留意在 add( ) 方法内使用 weight 参数时需要导入 thikter.ttk。

程序实例 ch14_3.py：重新设计 ch14_2.py，在插入三个 LabelFrame 对象时增加 weight=1。在执行时若是放大或缩小窗口，可以看到三个 LabelFrame 子对象是按相同比例更改的。注意程序第 3 行是导入 tkinter.ttk，这是必需的否则程序会有编译错误。

```
1  # ch14_3.py
2  from tkinter import *
3  from tkinter.ttk import *
4
5  root = Tk()
6  root.title("ch14_3")
```

```

pw = PanedWindow(orient=HORIZONTAL)      # 创建PanedWindow对象

leftframe = LabelFrame(pw,text="Left Pane",width=120,height=150)
pw.add(leftframe,weight=1)                # 插入左边LabelFrame
middleframe = LabelFrame(pw,text="Middle Pane",width=120)
pw.add(middleframe,weight=1)              # 插入中间LabelFrame
rightframe = LabelFrame(pw,text="Right Pane",width=120)
pw.add(rightframe,weight=1)               # 插入右边LabelFrame

pw.pack(fill=BOTH,expand=True,padx=10,pady=10)

root.mainloop()
```

执行结果





如果三个 LabelFrame 子对象设置不同的 weight，以后更改窗口大小时，彼此会因 weight 有不同的影响。

程序实例 ch14_4.py：设置更改窗口大小时 Left Pane 的 weight=2、Middle Pane 的 weight=2、Right Pane 的 weight=1，这代表更改宽度时，更改比例分别是 2:2:1。请读者留意第 11、13、15 行的 weight 设置。

```
1  # ch14_4.py
2  from tkinter import *
3  from tkinter.ttk import *
4
5  root = Tk()
6  root.title("ch14_4")
7
8  pw = PanedWindow(orient=HORIZONTAL)      # 创建PanedWindow对象
9
10 leftframe = LabelFrame(pw,text="Left Pane",width=120,height=150)
11 pw.add(leftframe,weight=2)                # 插入左边LabelFrame
12 middleframe = LabelFrame(pw,text="Middle Pane",width=120)
13 pw.add(middleframe,weight=2)              # 插入中间LabelFrame
14 rightframe = LabelFrame(pw,text="Right Pane",width=120)
15 pw.add(rightframe,weight=1)               # 插入右边LabelFrame
16
17 pw.pack(fill=BOTH,expand=True,padx=10,pady=10)
18
19 root.mainloop()
```

执行结果



14-1-5　在 PanedWindow 内插入不同控件

在结束本节前，再介绍一个在 PanedWindow 内插入不同 Widget 控件的应用。

程序实例 ch14_5.py：这个程序会先建立 PanedWindow，对象名称是 pw。然后在它下面的左边建立 Entry 对象，对象名称是 entry，下面右边建立另一个 PanedWindow 对象，对象名称是 pwin。最后在 pwin 对象下面建立 Scale 对象。

```
# ch14_5.py
from tkinter import *

pw = PanedWindow(orient=HORIZONTAL)       # 建立外层PanedWindow
pw.pack(fill = BOTH,expand=True)

entry = Entry(pw,bd=3)                    # 创建entry
pw.add(entry)                             # 这是外层PanedWindow的子对象

# 创建PanedWindow对象pwin,这是外层PanedWindow的子对象
pwin = PanedWindow(pw,orient=VERTICAL)
pw.add(pwin)
# 创建Scale,这是pwin对象的子对象
scale = Scale(pwin,orient=HORIZONTAL)
pwin.add(scale)

pw.mainloop()
```

执行结果



14-2 Notebook

Notebook 是属于 tkinter.ttk 模块的控件。

14-2-1　Notebook 基本概念

Notebook 也是一个 Widget 容器控件，这个控件的特点是有许多选项卡，当选择不同选项卡时可以看到不同的子控件内容，也可以当作子窗口内容。

使用 Notebook( ) 构造方法的语法如下。

```
Notebook( 父对象, options)
```

options 参数如下。

(1)height：默认是使用最大可能高度，如果设置数值则使用设置高度。

(2)padding：设置 Notebook 外围的额外空间，可以设置 4 个数值代表 left、top、right、bottom 四周的空间。

(3)width：默认是使用最大可能宽度，如果设置数值则使用设置宽度。

整个建立 Notebook 框架的步骤如下。

(1) 使用 Notebook( ) 建立 Notebook 对象，假设对象名称是 notebook。

(2) 使用 notebook 对象调用 add( ) 方法。

```
add( 子对象 ,text="xxx" )                    # xxx 是要添加的选项卡名称
```

(3) 上述代码可以将子对象插入 notebook，同时产生“xxx”选项卡名称。

如果用正规语法表示 add( ) 方法，它的语法格式如下。

```
add( 子对象, options)
```

options 参数如下。

(1)compound：可以设置当选项卡内同时含图像和文字时，彼此之间的位置关系，可以参考 2-12 节。

(2)image：选项卡以图像方式呈现。

(3)padding：可以设置 Notebook 和面板 Pane 的额外空间。

(4)state：可能值是 normal、disabled、hidden，如果是 disabled 表示无法被选取使用，如果是 hidden 表示被隐藏。

(5)sticky：指出子窗口面板的配置方式，n/s/e/w 分别代表 North、South、East、West。

(6)text：选项卡中的字符串内容。

(7)underline：从 0 开始计算的索引，指出第几个字母含下画线。

程序实例 ch14_6.py：简单建立 Notebook 的框架，这个程序中各选项卡中的子对象是 Frame 对象，可参考第 11、12 行。

```
1   # ch14_6.py
2   from tkinter import *
3   from tkinter.ttk import *
4
5   root = Tk()
6   root.title("ch14_6")
7   root.geometry("300x160")
8
9   notebook = Notebook(root)           # 创建Notebook
10
11  frame1 = Frame()                    # 创建Frame1
12  frame2 = Frame()                    # 创建Frame2
13
14  notebook.add(frame1,text="选项卡1") # 创建选项卡1同时插入Frame1
15  notebook.add(frame2,text="选项卡2") # 创建选项卡2同时插入Frame2
16  notebook.pack(padx=10,pady=10,fill=BOTH,expand=TRUE)
17
18  root.mainloop()
```

执行结果





14-2-2 绑定选项卡与子控件内容

在程序 ch14_6.py 中所看到的各选项卡内容是空的，本节的实例重点是在选项卡内建立子控件内容。

程序实例 ch14_7.py：扩充设计 ch14_6.py，主要是在选项卡 1 中增加内容是“Python”的标签子对象，此时标签对象建立过程可参考第 17 行，重点如下。

```
label = Label(frame1, … )  # frame1 是 label 的父对象
```

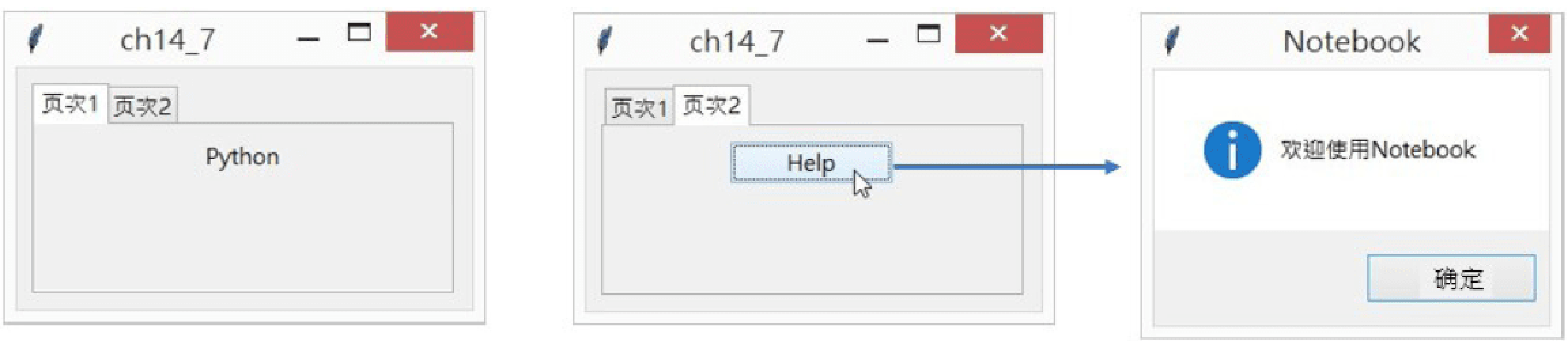
在选项卡 2 中增加名称是“Help”的功能按钮子对象，此时功能按钮对象创建过程可参考第 19 行，重点如下。

```
btn = Button(frame2, … )  # frame2 是 btn 的父对象
```

当单击 Help 功能按钮时会列出 showinfo 内容的消息。

```
1  # ch14_7.py
2  from tkinter import *
3  from tkinter import messagebox
4  from tkinter.ttk import *
5  def msg():
6      messagebox.showinfo("Notebook","欢迎使用Notebook")
7
8  root = Tk()
9  root.title("ch14_7")
10 root.geometry("300x160")
11
12 notebook = Notebook(root)                 # 创建Notebook
13
14 frame1 = Frame()                          # 创建Frame1
15 frame2 = Frame()                          # 创建Frame2
16
17 label = Label(frame1,text="Python") # 在Frame1中创建标签控件
18 label.pack(padx=10,pady=10)
19 btn = Button(frame2,text="Help",command=msg) # 在Frame2选项卡创建按钮控件
20 btn.pack(padx=10,pady=10)
21
22 notebook.add(frame1,text="页次1")  # 创建选项卡1同时插入Frame1
23 notebook.add(frame2,text="页次2")  # 创建选项卡2同时插入Frame2
24 notebook.pack(padx=10,pady=10,fill=BOTH,expand=TRUE)
25
26 root.mainloop()
```

执行结果



15

第 1 5 章

进度条 Progressbar

本章摘要

15-1 Progressbar 的基本应用
15-2 Progressbar 动画设计
15-3 Progressbar 的方法 start( )/step( )/stop( )
15-4 indeterminate 模式

15-1 Progressbar 的基本应用

Progressbar 可以解释为进度条，主要是当作一个工作进度指针，在这个控件中会有一个指针，由此指针可以了解工作进度，例如，档案下载、档案解压缩等。用户可以由这个工作进度指针确认系统仍在进行中，同时也可以了解目前进行到哪一个阶段。

它的构造方法语法如下。

```
Progressbar(父对象,options, … )
```

Progressbar( ) 方法的第一个参数是父对象，表示这个 Progressbar 将建立在哪一个父对象内。下列是 Progressbar( ) 方法内其他常用的 options 参数。

(1)length：进度条的长度，默认是 100 像素。

(2)mode：可以有下列两种模式。

① determinate：一个指针会从起点移至终点，通常当我们知道所需工作时间时，可以使用此模式，这是默认模式。

② indeterminate：一个指针会在起点和终点间来回移动，通常当我们不知道工作所需时间时，可以使用此模式。

(3)maximum：进度条的最大值，默认是 100。

(4)name：进度条的名称，供程序参考引用。

(5)orient：进度条的方向，可以是 HORIZONTAL(默认) 或 VERTICAL。

(6)value：进度条的目前值。

(7)variable：记录进度条目前的进度值。

程序实例 ch15_1.py：进度条最大值是 100，列出目前值是 50 的界面。其中一个进度条大部分参数使用默认值，另一个则是使用自定义方式。

```
# ch15_1.py
from tkinter import *
from tkinter.ttk import *

root = Tk()
root.geometry("300x140")
root.title("ch15_1")

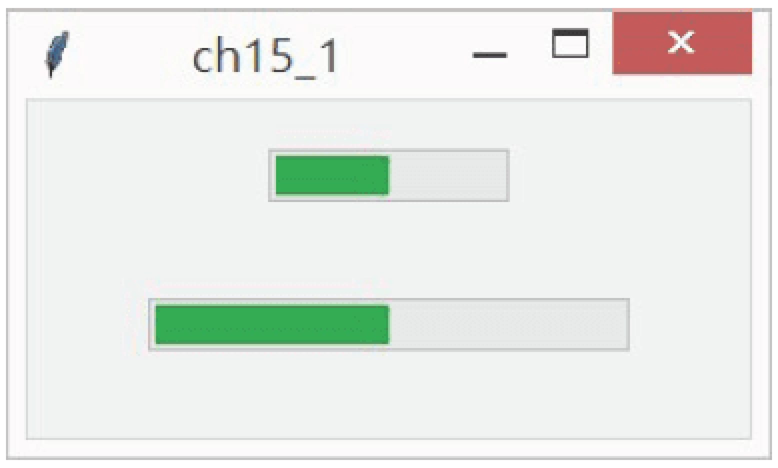
# 使用默认创建进度条
pb1 = Progressbar(root)
```

```
pb1.pack(pady=20)
pb1["maximum"] = 100
pb1["value"] = 50

# 使用各参数自定义方式创建进度条
pb2 = Progressbar(root,orient=HORIZONTAL,length=200,mode ="determinate")
pb2.pack(pady=20)
pb2["maximum"] = 100
pb2["value"] = 50

root.mainloop()
```

执行结果



15-2 Progressbar 动画设计

如果想要设计含动画效果的 Progressbar，可以在每次更新 Progressbar 对象的 value 值时调用 update() 方法，这时窗口可以依据 value 值重绘，这样就可以达到动画效果。

程序实例 ch15_2.py：设计带动画效果的 Progressbar，最大值是 100，从 0 开始，每隔 0.05s 可以移动一格。

```
# ch15_2.py
from tkinter import *
from tkinter.ttk import *
import time

def running():                      # 开始Progressbar动画
    for i in range(100):
        pb["value"] = i+1           # 每次更新1
        root.update()               # 更新画面
        time.sleep(0.05)

root = Tk()
root.title("ch15_2")

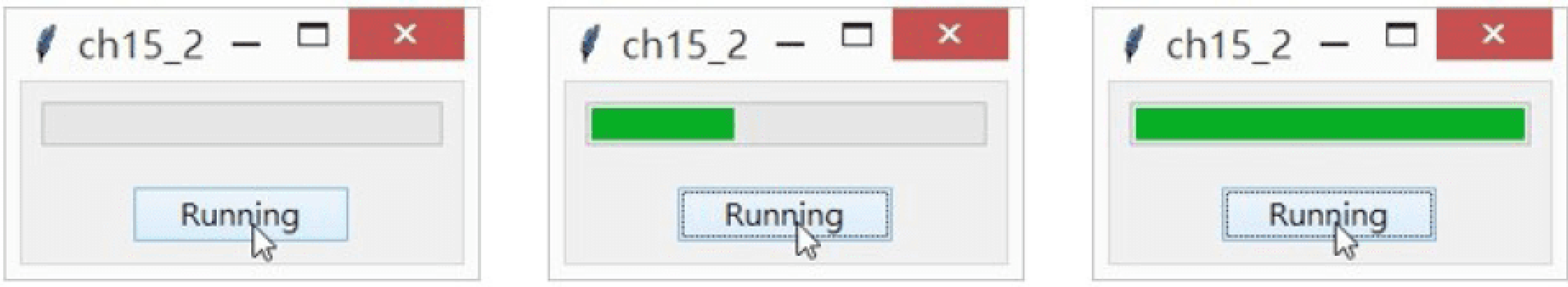
pb = Progressbar(root,length=200,mode="determinate",orient=HORIZONTAL)
pb.pack(padx=10,pady=10)
```

```
pb["maximum"] = 100
pb["value"] = 0

btn = Button(root,text="Running",command=running)
btn.pack(pady=10)

root.mainloop()
```

执行结果



假设我们在设计下载资料的 Progressbar，在真实的应用中，可以将所获得的档案大小当作 Progressbar 对象 maximum 参数的值，然后设置每次读取数据数量 (下载量)，只要总下载量小于 maximum，则继续下载。下面是模拟下载的 Progressbar 设计。

程序实例 ch15_3.py：模拟下载的 Progressbar 设计，假设下载总量是 10 000B，每次读取数据数量 (下载量) 是 500B。

```
# ch15_3.py
from tkinter import *
from tkinter.ttk import *

def load():                              # 启动Prograssbar
    pb["value"] = 0                      # Prograssbar初始值
    pb["maximum"] = maxbytes             # Prograssbar最大值
    loading()
def loading():                           # 仿真下载数据
    global bytes
    bytes += 500                         # 模拟每次下载500B
    pb["value"] = bytes                  # 设置指针
    if bytes < maxbytes:
        pb.after(50,loading)             # 经过0.05s继续执行loading

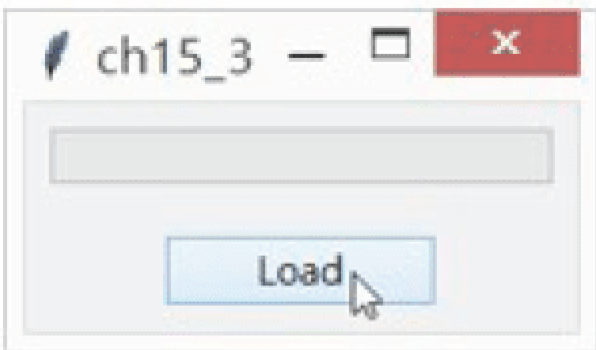
root = Tk()
root.title("ch15_3")
bytes = 0                                # 设置初值
maxbytes = 10000                         # 假设下载文件大小

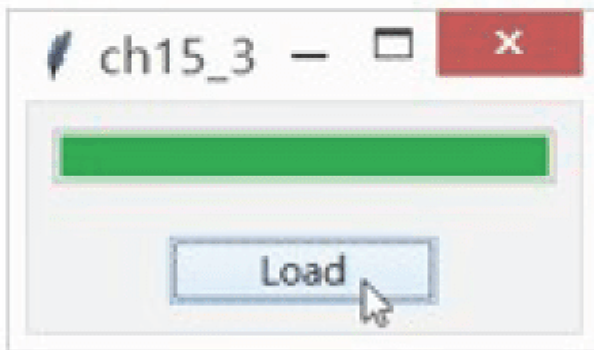
pb = Progressbar(root,length=200,mode="determinate",orient=HORIZONTAL)
pb.pack(padx=10,pady=10)
pb["value"] = 0                          # Prograssbar初始值

btn = Button(root,text="Load",command=load)
btn.pack(pady=10)

root.mainloop()
```

执行结果





15-3 Progressbar 的方法 start( )/step( )/stop( )

这几个方法的含义如下。

(1)start(interval)：每隔 interval 时间移动一次指针。interval 的默认值是 50ms，每次指针移动调用一次 step(delta)。在 step( ) 方法内的 delta 参数的意义是增值量。

(2)step(delta)：每次增加一次 delta，默认值是 1.0，在 determinate 模式，指针不会超过 maximum 参数值。在 indeterminate 模式，当指针达到 maximum 参数值的前一格时，指针会回到起点。

(3)stop( )：停止 start( ) 的运行。

程序实例 ch15_4.py：验证使用 step(2) 方法，相当于每次增值 2，当指针到达末端值 100 前一格时 (相当于是 98)，指针会回到 0，然后重新开始移动。这个程序执行时同时在 Python Shell 窗口中会列出目前指针的值。

```
# ch15_4.py
from tkinter import *
from tkinter.ttk import *
import time

def running():                          # 开始Progressbar动画
    while pb.cget("value") <= pb["maximum"]:
        pb.step(2)
        root.update()                   # 更新画面
        print(pb.cget("value"))         # 打印指针值
        time.sleep(0.05)

root = Tk()
root.title("ch15_4")

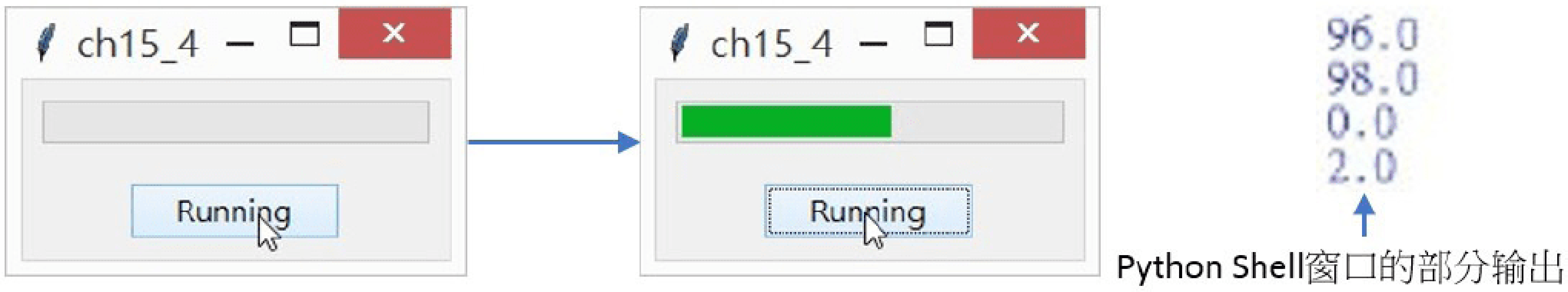
pb = Progressbar(root,length=200,mode="determinate",orient=HORIZONTAL)
pb.pack(padx=10,pady=10)
pb["maximum"] = 100
pb["value"] = 0
```

```

btn = Button(root,text="Running",command=running)
btn.pack(pady=10)

root.mainloop()
```

执行结果



程序实例 ch15_5.py：使用 start( ) 方法启动 Progressbar 的动画，当单击 Stop 按钮后才可中止此动画。

```
# ch15_5.py
from tkinter import *
from tkinter.ttk import *

def run():                                        # 开始Progressbar动画
    pb.start()                                    # 指针每次移动1
def stop():                                       # 中止Progressbar动画
    pb.stop()                                     # 中止pb对象动画

root = Tk()
root.title("ch15_5")

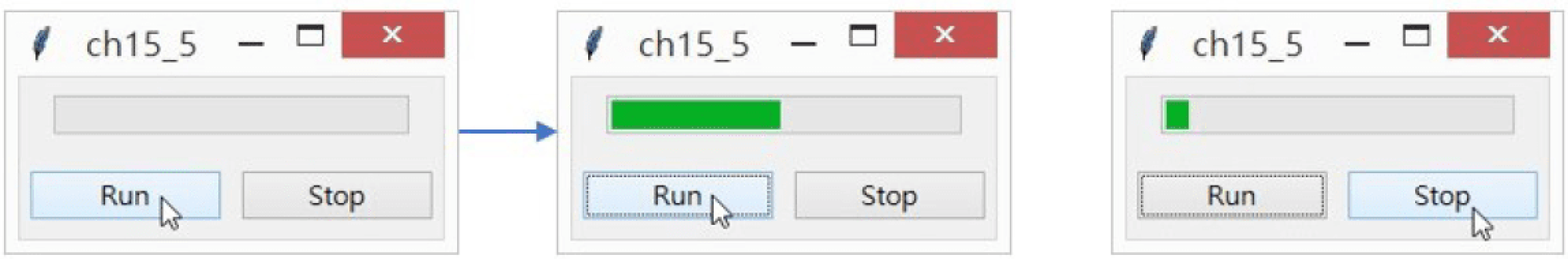
pb = Progressbar(root,length=200,mode="determinate",orient=HORIZONTAL)
pb.pack(padx=5,pady=10)
pb["maximum"] = 100
pb["value"] = 0

btnRun = Button(root,text="Run",command=run)      # 创建Run按钮
btnRun.pack(side=LEFT,padx=5,pady=10)

btnStop = Button(root,text="Stop",command=stop) # 创建Stop按钮
btnStop.pack(side=LEFT,padx=5,pady=10)

root.mainloop()
```

执行结果　单击下方右图中的 Stop 按钮可以中止动画的 Progressbar。



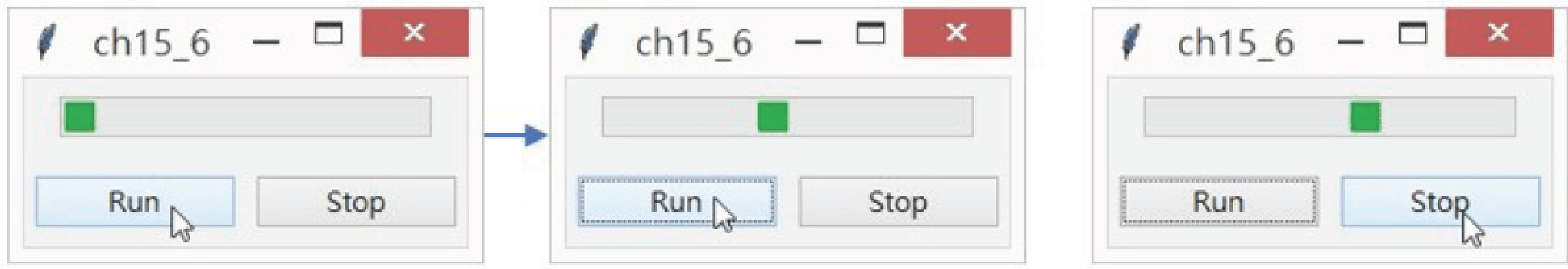
15-4 indeterminate 模式

在这个模式下指针将左右移动，主要目的是让用户知道程序仍在继续工作。

程序实例 ch15_6.py：将 Progressbar 的模式设为 indeterminate，重新设计 ch15_5.py，这个程序在执行时可以看到指针左右移动，若是单击 Stop 按钮可以中止指针移动。

```
pb = Progressbar(root,length=200,mode="indeterminate",orient=HORIZONTAL)
```

执行结果



16

第　16　章

菜单 Menu 和工具栏 Toolbars

本章摘要

16-1　菜单 Menu 设计的基本概念
16-2　tearoff 参数
16-3　菜单列表间加上分隔线
16-4　建立多个菜单的应用
16-5　Alt 快捷键
16-6　Ctrl+ 快捷键
16-7　创建子菜单
16-8　创建弹出式菜单
16-9　add_checkbutton( )
16-10　创建工具栏 Toolbar

16-1 菜单 Menu 设计的基本概念

窗口中一般会有菜单设计，菜单是一种下拉式窗体，在这种窗体中可以设计菜单列表。建立菜单的方法是 Menu( )，它的语法格式如下。

```
Menu( 父对象 , options, … )
```

Menu( ) 方法的第一个参数是父对象，表示这个菜单将建立在哪一个父对象内。下列是 Menu( ) 方法内其他常用的 options 参数。

(1)activebackground：当光标移至此菜单列表上时的背景色彩。

(2)activeborderwidth：当被鼠标选取时它的外边框厚度，默认是 1。

(3)activeforeground：当光标移至此菜单列表上时的前景色彩。

(4)bd：所有菜单列表的外边框厚度，默认是 1。

(5)bg：菜单列表未被选取时的背景色彩。

(6)cursor：当菜单分离时，鼠标光标在列表上的外观。

(7)disabledforeground：菜单列表是 DISABLED 时的颜色。

(8)font：菜单列表文字的字形。

(9)fg：菜单列表未被选取时的前景色彩。

(10)image：菜单的图标。

(11)tearoff：菜单上方的分隔线，这是一个虚线线条，有分隔线时 tearoff 值为 True 或 1，此时菜单列表从位置 1 开始放置，同时可以让菜单分离，分离方式是开启菜单后单击分隔线。如果将 tearoff 设为 False 或 0 时，此时不会显示分隔线，也就是菜单无法分离，但是菜单列表将从位置 0 开始存放。相关实例可以参考 16-2 节。

下列是其他相关的方法。

(1)add_cascade( )：建立分层菜单，同时让此子功能列表与父菜单建立链接。

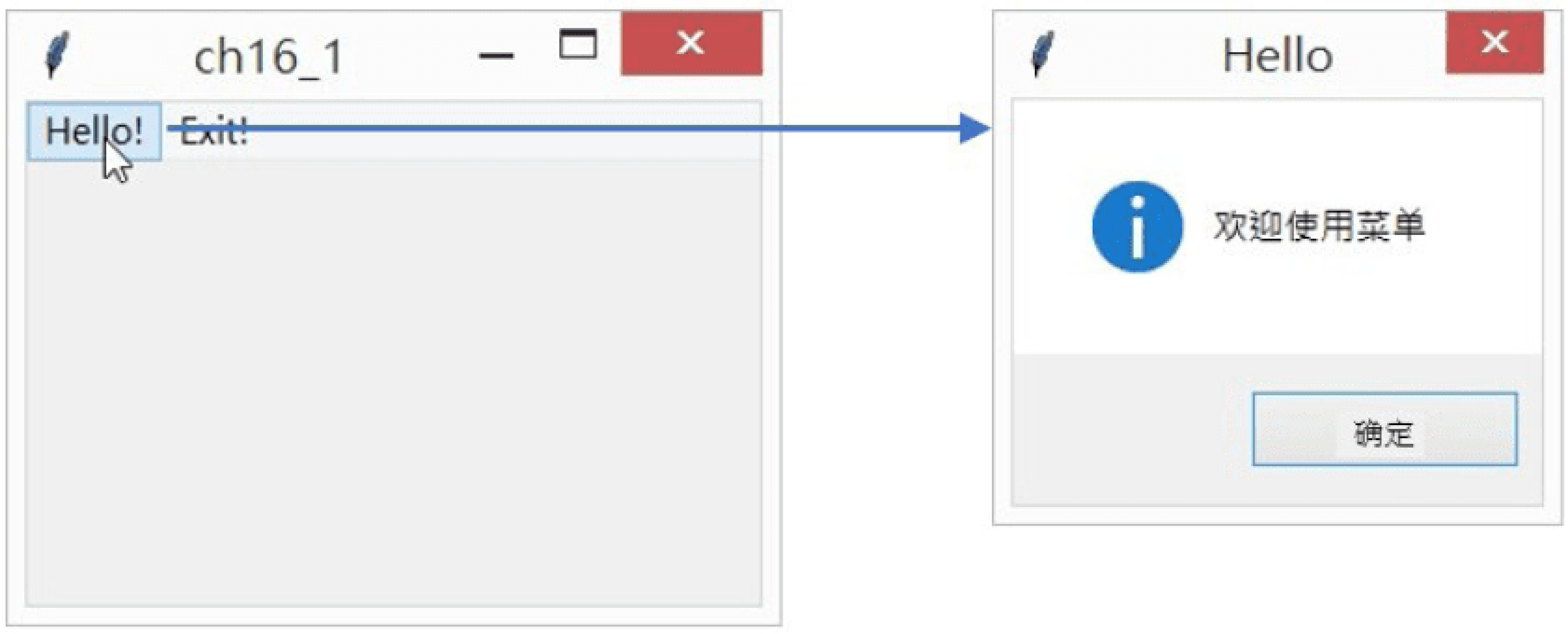
(2)add_command( )：增加菜单列表。

(3)add_separator( )：增加菜单列表的分隔线，可以参考 16-3 节。

程序实例 ch16_1.py：建立最上层的菜单列表，单击“Hello!”会出现“欢迎使用菜单”的对话框，单击“Exit!”则程序结束。

```
1   # ch16_1.py
2   from tkinter import *
3   from tkinter import messagebox
4
5   def hello():
6       messagebox.showinfo("Hello","欢迎使用菜单")
7
8   root = Tk()
9   root.title("ch16_1")
10  root.geometry("300x180")
11
12  # 建立最上层菜单
13  menubar = Menu(root)
14  menubar.add_command(label="Hello!",command=hello)
15  menubar.add_command(label="Exit!",command=root.destroy)
16  root.config(menu=menubar)              # 显示菜单对象
17
18  root.mainloop()
```

执行结果



上述的设计理念是第 13 行先建立 menubar 对象，然后第 14、15 行分别将 Hello! 和 Exit! 命令列表建立在 menubar 上。

上述程序虽然可以执行，但这并不是一个正规的菜单设计方式，正规的菜单是在最上方先建立菜单类别，然后才在各菜单类别内建立相关子菜单列表，这些子菜单列表是用下拉式窗体显示。

程序实例 ch16_2.py：建立一个 File 菜单，然后在此菜单内建立下拉式列表命令。

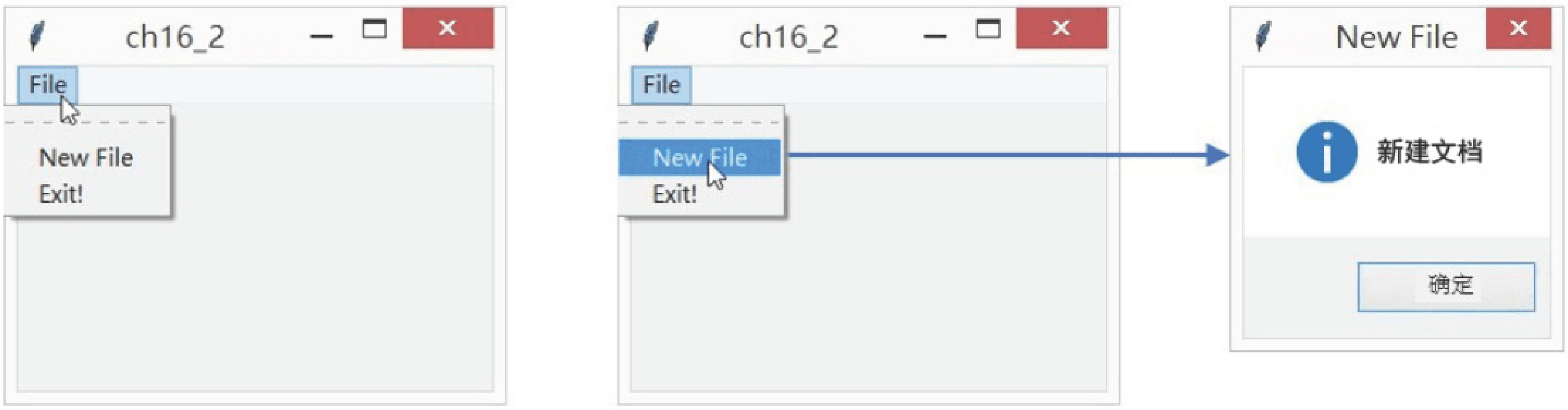
```
# ch16_2.py
from tkinter import *
from tkinter import messagebox

def newFile():
    messagebox.showinfo("New File","开新档案")

root = Tk()
root.title("ch16_2")
```

```
10  root.geometry("300x180")
11
12  menubar = Menu(root)                    # 建立最上层菜单
13  # 建立菜单类别对象,并将此菜单类别命名为File
14  filemenu = Menu(menubar)
15  menubar.add_cascade(label="File",menu=filemenu)
16  # 在File菜单内建立菜单列表
17  filemenu.add_command(label="New File",command=newFile)
18  filemenu.add_command(label="Exit!",command=root.destroy)
19  root.config(menu=menubar)               # 显示菜单对象
20
21  root.mainloop()
```

执行结果



上述建立 File 菜单的关键是第 14、15 行，filemenu 则是 File 菜单的对象，第 17、18 行是使用 filemenu 对象在 File 菜单内建立 New File 和 Exit! 命令列表。

16-2 tearoff 参数

在 16-1 节的 Menu( ) 方法的参数 options 中，介绍了 tearoff 参数，它的默认值是 1，至于其他细节可以参考该部分的说明，由于这是默认值，所以若是开启菜单时可以看到“tearoff=1”参数产生的虚线分隔线。

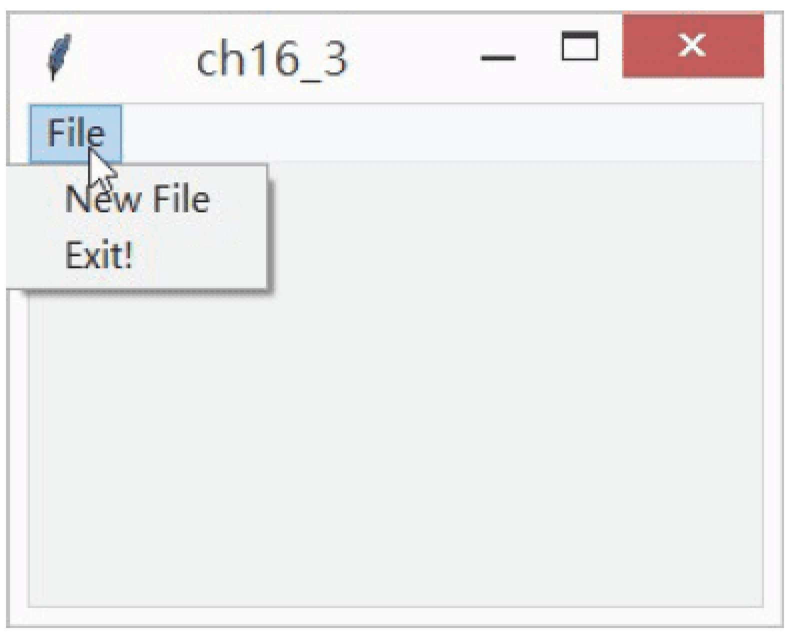


若单击虚线，可以让这个下拉菜单分离，结果如上方右图所示。

程序实例 ch16_3.py：在第 14 行建立菜单时设置“tearoff=False”，重新设计 ch16_2.py，然后观察执行结果，可以发现此虚线已被取消，这也造成无法将此下拉菜单从 ch16_3 的窗口中分离。

```
1  # ch16_3.py
2  from tkinter import *
3  from tkinter import messagebox
4  
5  def newFile():
6      messagebox.showinfo("New File","新建文档")
7  
8  root = Tk()
9  root.title("ch16_3")
10 root.geometry("300x180")
11 
12 menubar = Menu(root)                 # 建立最上层菜单
13 # 建立菜单类别对象,并将此菜单类别命名为File
14 filemenu = Menu(menubar,tearoff=False)
15 menubar.add_cascade(label="File",menu=filemenu)
16 # 在File菜单内建立菜单列表
17 filemenu.add_command(label="New File",command=newFile)
18 filemenu.add_command(label="Exit!",command=root.destroy)
19 root.config(menu=menubar)            # 显示菜单对象
20 
21 root.mainloop()
```

执行结果 参考下图虚线被隐藏了。



16-3 菜单列表间加上分隔线

在建立下拉菜单列表时，如果列表项目有很多，可以适当地使用 add_separator( ) 方法在菜单列表内加上分隔线。

程序实例 ch16_4.py：扩充设计 ch16_2.py，在 File 菜单内建立 5 个指令列表，同时适时地在指令列表间建立分隔线，可以参考第 24 和 27 行。

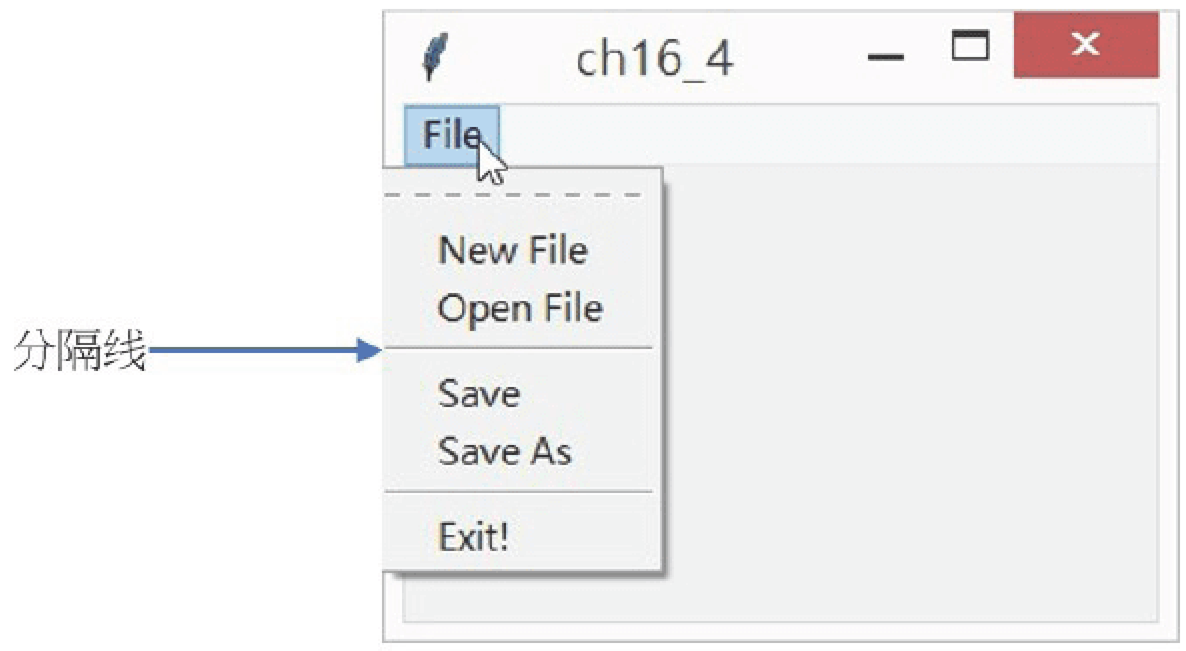
```python
# ch16_4.py
from tkinter import *
from tkinter import messagebox
def newFile():
    messagebox.showinfo("New File","新建文档")
def openFile():
    messagebox.showinfo("New File","打开文档")
def saveFile():
    messagebox.showinfo("New File","保存文档")
def saveAsFile():
    messagebox.showinfo("New File","另存为")

root = Tk()
root.title("ch16_4")
root.geometry("300x180")

menubar = Menu(root)                     # 建立最上层菜单
# 建立菜单类别对象，并将此菜单类别命名为File
filemenu = Menu(menubar)
menubar.add_cascade(label="File",menu=filemenu)
# 在File菜单内建立菜单列表
filemenu.add_command(label="New File",command=newFile)
filemenu.add_command(label="Open File",command=openFile)
filemenu.add_separator()
filemenu.add_command(label="Save",command=saveFile)
filemenu.add_command(label="Save As",command=saveAsFile)
filemenu.add_separator()
filemenu.add_command(label="Exit!",command=root.destroy)
root.config(menu=menubar)                # 显示菜单对象

root.mainloop()
```

执行结果



16-4 建立多个菜单的应用

一个实用的窗口应用程序在最上层 menubar 中应该会有多组菜单类别，在先前的

实例中只建立了 File 菜单 filemenu 对象，所使用的方法如下。

```
menubar = Menu(root)
filemenu = Menu(menubar)
menu.add_cascade(label=” File” ,menu=filemenu)
```

如果想要建立多组菜单类别，所需要的就是增加设计上述第 2、3 行，然后用不同的名称取代即可。

程序实例 ch16_5.py：扩充实例 ch16_4.py，增加 Help 菜单，在这个菜单内增加 About me 命令列表。

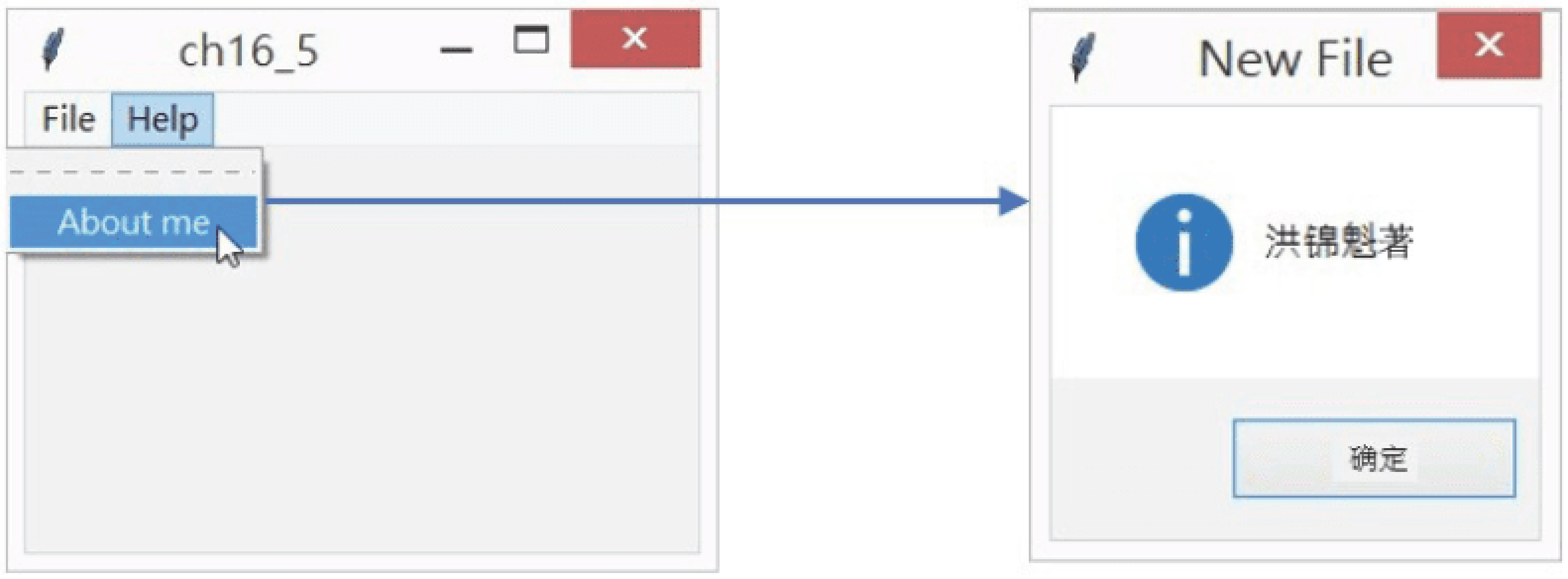
```
# ch16_5.py
from tkinter import *
from tkinter import messagebox
def newFile():
    messagebox.showinfo("New File","新建文档")
def openFile():
    messagebox.showinfo("New File","打开文档")
def saveFile():
    messagebox.showinfo("New File","保存文档")
def saveAsFile():
    messagebox.showinfo("New File","另存为")
def aboutMe():
    messagebox.showinfo("New File","洪锦魁著")

root = Tk()
root.title("ch16_5")
root.geometry("300x180")

menubar = Menu(root)                    # 建立最上层菜单
# 建立菜单类别对象，并将此菜单类别命名为File
filemenu = Menu(menubar)
menubar.add_cascade(label="File",menu=filemenu)
# 在File菜单内建立菜单列表
filemenu.add_command(label="New File",command=newFile)
filemenu.add_command(label="Open File",command=openFile)
filemenu.add_separator()
filemenu.add_command(label="Save",command=saveFile)
filemenu.add_command(label="Save As",command=saveAsFile)
filemenu.add_separator()
filemenu.add_command(label="Exit!",command=root.destroy)
# 建立菜单类别对象，并将此菜单类别命名为Help
helpmenu = Menu(menubar)
menubar.add_cascade(label="Help",menu=helpmenu)
# 在Help菜单内建立菜单列表
helpmenu.add_command(label="About me",command=aboutMe)
root.config(menu=menubar)               # 显示菜单对象

root.mainloop()
```

执行结果



16-5 Alt 快捷键

快捷键是某个菜单类别或是列表指令的英文字符串内为单一字母增加下画线，然后可以用 Alt 键先启动此功能，当菜单显示下画线字母时，可以直接按指定字母键启动该功能。设计方式是在下列两个方法内增加 underline 参数。

```
add_cascade( … ,underline=n) # n 代表第几个索引字母含下画线
add_command( … ,underline=n) # n 代表第几个索引字母含下画线
```

add_cascade( ) 的 underline 是为菜单类别增加字母下画线，add_command( ) 的 underline 是为命令列表增加字母下画线，上述索引从 0 开始计算。当然，在将所选择的字母处理成带有下画线时，必须适度选择具有代表性的字母，通常会是字符串的第一个字母。例如，File 菜单可以选择 F，Help 菜单可以选择 H，等等 。有时候会发生字符串的第一个字母与先前的字母重复，例如，Save 的 S 与 Save As 的 S，这时第二个出现的字符串可以适当选择其他字母，可参考下列实例。

程序实例 ch16_6.py：重新设计 ch16_5.py，为菜单类别和列表命令建立快捷键。

```
# ch16_6.py
from tkinter import *
from tkinter import messagebox
def newFile():
    messagebox.showinfo("New File","新建文档")
def openFile():
    messagebox.showinfo("New File","打开文档")
def saveFile():
    messagebox.showinfo("New File","保存文档")
def saveAsFile():
    messagebox.showinfo("New File","另存为")
def aboutMe():
    messagebox.showinfo("New File","洪锦魁著")

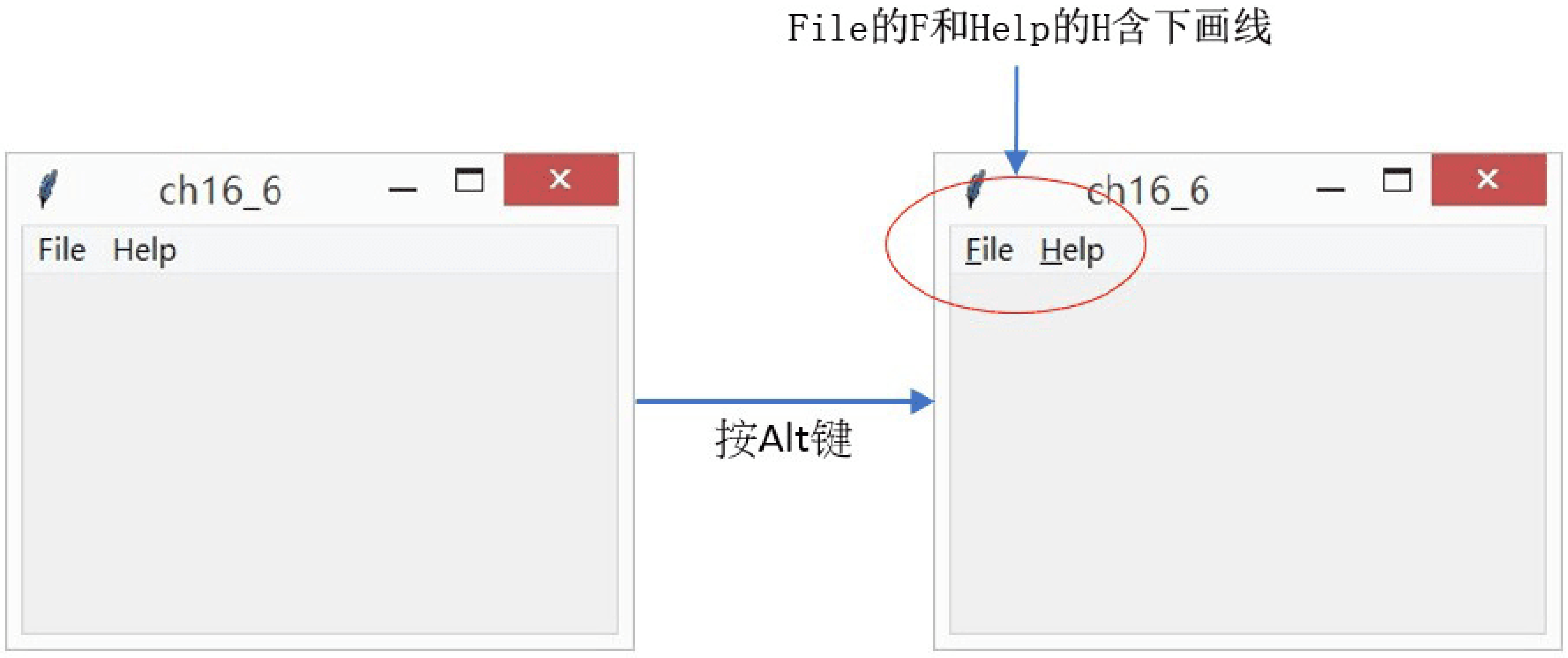
```

```
root = Tk()
root.title("ch16_6")
root.geometry("300x180")

menubar = Menu(root)                    # 建立最上层菜单
# 建立菜单类别对象，并将此菜单类别命名为File
filemenu = Menu(menubar)
menubar.add_cascade(label="File",menu=filemenu,underline=0)
# 在File菜单内建立菜单列表
filemenu.add_command(label="New File",command=newFile,underline=0)
filemenu.add_command(label="Open File",command=openFile,underline=0)
filemenu.add_separator()
filemenu.add_command(label="Save",command=saveFile,underline=0)
filemenu.add_command(label="Save As",command=saveAsFile,underline=5)
filemenu.add_separator()
filemenu.add_command(label="Exit!",command=root.destroy,underline=0)
# 建立菜单类别对象，并将此菜单类别命名为Help
helpmenu = Menu(menubar)
menubar.add_cascade(label="Help",menu=helpmenu,underline=0)
# 在Help菜单内建立菜单列表
helpmenu.add_command(label="About me",command=aboutMe,underline=1)
root.config(menu=menubar)               # 显示菜单对象

root.mainloop()
```

执行结果 首先必须按 Alt 键启动此功能。



可以看到 File 的 F 和 Help 的 H 字母含下画线，按 F 键可以开启 File 菜单。



上述左图中按 N 键，可以执行 New File 功能。

16-6 Ctrl+ 快捷键

在设计菜单列表时也可以在指令右边设计 Ctrl+X 之类的快捷键，X 是代表一个快捷键的英文字母，要设计这类操作可以借助 accelerator 参数，然后再使用第 11 章所学的 bind( ) 方法将此快捷键绑定一个 callback( ) 方法。为了使程序简化，可以借助 Ctrl+ 快捷键的方法，下面的 ch16_7.py 简化了 ch16_6.py。

程序实例 ch16_7.py：设计 File 菜单的 New File 子菜单，可以按 Ctrl+N 组合键。

```
# ch16_7.py
from tkinter import *
from tkinter import messagebox
def newFile():
    messagebox.showinfo("New File","新建文档")

root = Tk()
root.title("ch16_7")
root.geometry("300x180")

menubar = Menu(root)                       # 建立最上层菜单
# 建立菜单类别对象，并将此菜单类别命名为File
filemenu = Menu(menubar)
menubar.add_cascade(label="File",menu=filemenu,underline=0)
# 在File菜单内建立菜单列表
filemenu.add_command(label="New File",command=newFile,
                     accelerator="Ctrl+N")
filemenu.add_separator()
filemenu.add_command(label="Exit!",command=root.destroy,underline=0)
root.config(menu=menubar)                  # 显示菜单对象
root.bind("<Control-N>",                   # 快捷键绑定
          lambda event:messagebox.showinfo("New File","新建文档"))

root.mainloop()
```

执行结果



在上述第 21、22 行是执行 Ctrl+N 快捷键的绑定，由于所绑定事件会回传 event 事件给 callback( ) 方法，所以无法直接调用第 4、5 行的 newFile( ) 方法，因为 newFile( ) 方法没有传递任何参数，碰上这种问题如果凭直觉再建立一个专供此快捷键使用的方法，此例中使用 Lambda 表达式处理，以简化整个程序的设计。

16-7 建立子菜单

建立菜单时所使用的概念如下。

```
menubar = Menu(root)
filemenu = Menu(menubar)
menu.add_cascade(label=" File" ,menu=filemenu)
```

上述是建立 File 菜单。所谓的建立子菜单就是在 File 菜单内另外建立一个子菜单。如果所要建立的子菜单是 Find 子菜单，所要建的对象是 findmenu，此时可以使用下列命令。

```
findmenu = Menu(filemenu)
    xxx      # 这是建立子菜单列表
    xxx      # 这是建立子菜单列表
filemenu.add_cascade(label=" Find" ,menu=findmenu)
```

程序实例 ch16_8.py：在 File 菜单内建立 Find 子菜单，这个子菜单内有 Find Next 和 Find Pre 命令。

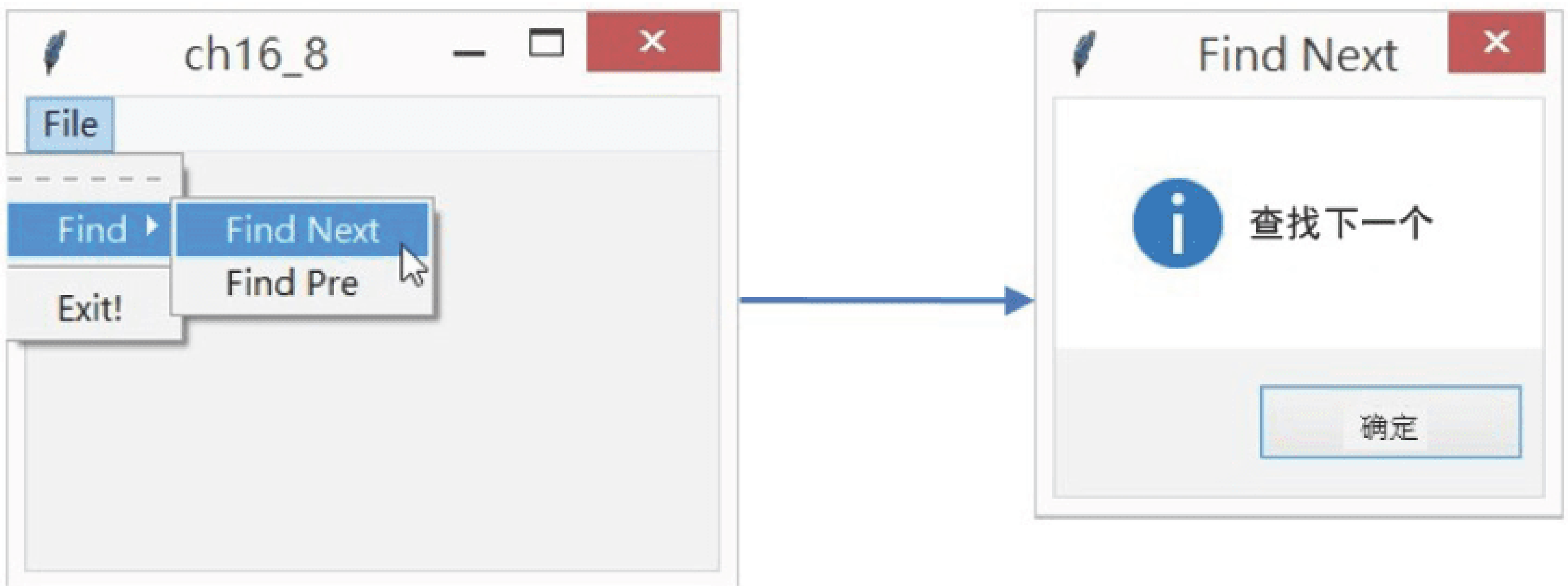
```
# ch16_8.py
from tkinter import *
from tkinter import messagebox
def findNext():
    messagebox.showinfo("Find Next","查找下一个")
def findPre():
    messagebox.showinfo("Find Pre","查找下一个")

root = Tk()
root.title("ch16_8")
root.geometry("300x180")

menubar = Menu(root)                          # 建立最上层菜单
# 建立菜单类别对象，并将此菜单类别命名为File
filemenu = Menu(menubar)
menubar.add_cascade(label="File",menu=filemenu,underline=0)
# 在File菜单内建立菜单列表
# 首先在File菜单内建立find子菜单对象
```

```
19  findmenu = Menu(filemenu,tearoff=False)      # 取消分隔线
20  findmenu.add_command(label="Find Next",command=findNext)
21  findmenu.add_command(label="Find Pre",command=findPre)
22  filemenu.add_cascade(label="Find",menu=findmenu)
23  # 下面是增加分隔线和建立Exit! 子菜单
24  filemenu.add_separator()
25  filemenu.add_command(label="Exit!",command=root.destroy,underline=0)
26
27  root.config(menu=menubar)                    # 显示菜单对象
28
29  root.mainloop()
```

执行结果



由于在子菜单的设计中一般为省略虚线分隔线设计，所以笔者在第 19 行的 Menu( ) 方法中增加了 tearoff=False。

16-8 建立弹出式菜单

当使用 Windows 操作系统时，可以在桌面上单击鼠标右键，此时会弹出一个菜单，这就是弹出式菜单 Popup menu，有人将此菜单称为快捷菜单。

设计这类菜单与先前需在窗口的 menubar 区建立菜单类别有一些差异，建立好 Menu 对象后，可以直接利用此对象建立指令列表，最后再单击鼠标右键操作绑定显示弹出菜单即可。

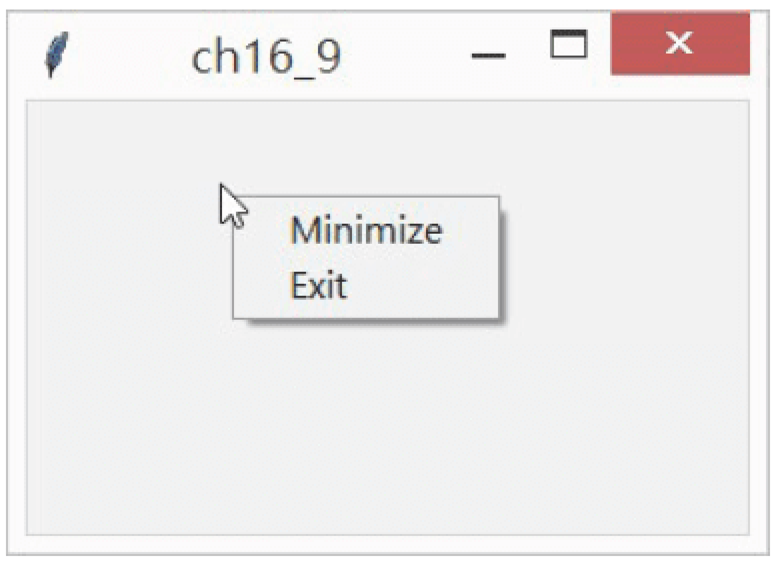
```
popupmenu = Menu(root,tearoff=False)     # 隐藏虚线分隔线
popupmenu.add_command(label=" xx" ,command=" yy" )     # 建立指令列表
….
root.bind( "<Button-3>" ,callback)     # 绑定单击鼠标右键显示弹出菜单
```

程序实例 ch16_9.py：设计弹出菜单，这个弹出菜单中有两个子菜单，一个是

Minimize 可以将窗口缩成图标，另一个是 Exit 结束程序。

```
1  # ch16_9.py
2  from tkinter import *
3  from tkinter import messagebox
4  def minimizeIcon():                     # 缩小窗口为图标
5      root.iconify()
6  def showPopupMenu(event):               # 显示弹出菜单
7      popupmenu.post(event.x_root,event.y_root)
8
9  root = Tk()
10 root.title("ch16_9")
11 root.geometry("300x180")
12
13 popupmenu = Menu(root,tearoff=False)    # 建立弹出菜单对象
14 # 在弹出菜单内建立两个指令列表
15 popupmenu.add_command(label="Minimize",command=minimizeIcon)
16 popupmenu.add_command(label="Exit",command=root.destroy)
17 # 单击鼠标右键绑定显示弹出菜单
18 root.bind("<Button-3>",showPopupMenu)
19
20 root.mainloop()
```

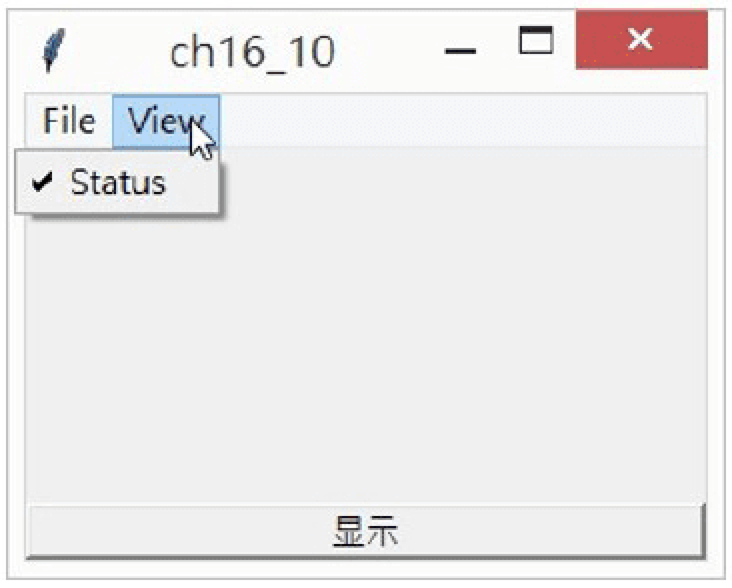
执行结果

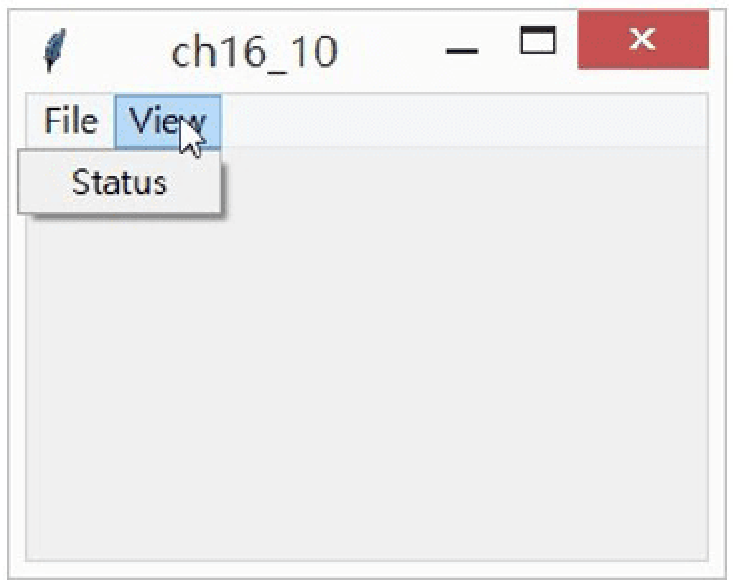


上述第 5 行的 iconify( ) 是最小化窗口，第 7 行的 post( ) 方法是由 popupmenu 对象启动，相当于可以在鼠标光标位置 (event.x_root,event.y_root) 弹出此菜单。

16-9 add_checkbutton( )

在设计菜单列表时，也可以将命令用复选框 (checkbutton) 方式表示，也称为 Check menu button，下面将用程序实例讲解。程序实例 ch16_10.py 在执行时，在窗口下方可以看到状态栏，View 菜单中的 Status 其实就是用的复选框命令。





上述工作原理是当 Status 状态为 True 时，Status 左边可以有勾选符号，同时窗口下方会有状态栏，可参考上方左图。当 Status 状态是 False 时，左边没有勾选符号，同时窗口下方不会有状态栏，可参考上方右图。Check menu button 的工作原理和 Widget 对象 Checkbutton 相同，单击可以切换状态是 True 或 False。

程序实例 ch16_10.py：设计当 Status 为 True 时可以显示状态栏，当 Status 为 False 时可以隐藏状态栏，这个程序的状态栏是用标签 Label 方式处理，可以参考第 30 ～ 34 行。

```
1  # ch16_10.py
2  from tkinter import *
3
4  def status():                              # 设定是否显示状态栏
5      if demoStatus.get():
6          statusLabel.pack(side=BOTTOM,fill=X)
7      else:
8          statusLabel.pack_forget()
9
10 root = Tk()
11 root.title("ch16_10")
12 root.geometry("300x180")
13
14 menubar = Menu(root)                       # 建立最上层菜单
15 # 建立菜单类别对象，并将此菜单类别命名为File
16 filemenu = Menu(menubar,tearoff=False)
17 menubar.add_cascade(label="File",menu=filemenu)
18 # 在File菜单内建立菜单列表Exit
19 filemenu.add_command(label="Exit",command=root.destroy)
20 # 建立菜单类别对象，并将此菜单类别命名为View
21 viewmenu = Menu(menubar,tearoff=False)
22 menubar.add_cascade(label="View",menu=viewmenu)
23 # 在Vuew菜单内创建Check menu button
24 demoStatus = BooleanVar()
25 demoStatus.set(True)
26 viewmenu.add_checkbutton(label="Status",command=status,
27                          variable=demoStatus)
28 root.config(menu=menubar)                  # 显示菜单对象
29
30 statusVar = StringVar()
31 statusVar.set("显示")
32 statusLabel = Label(root,textvariable=statusVar,relief="raised")
33 statusLabel.pack(side=BOTTOM,fill=X)
34
35 root.mainloop()
```

执行结果 可参考前面的讲解。

上述程序的重点如下，第 24 ～ 27 行在 View 菜单内使用 add_checkbutton( ) 创建 Check menu button，此对象名称是 Status，同时使用 demoStatus 布尔变量记录目前状态是 True 或 False，这个 Status 对象当有状态改变时会执行 status( ) 方法。

在第 4 ～ 8 行的 status( ) 方法中如果目前 demoStatus 是 True，执行第 6 行包装显示窗口的标签状态栏，相当于显示 statusLabel。如果目前 demoStatus 是 False，执行第 8 行的 statusLabel.pack_forget( )，这个方法可以隐藏标签状态栏。

16-10 建立工具栏 Toolbar

在前面章节中已经学会使用将一系列类似命令组成菜单。在窗口程序设计中，另一个很重要的概念是将常用的命令组成工具栏，放在窗口内以方便用户随时调用。tkinter 模块没有提供 Toolbar 模块，不过我们可以使用 Frame 建立工具栏。

程序实例 ch16_11.py：这个程序会建立一个 File 菜单，菜单内有 Exit 命令。这个程序也建立了一个工具栏，在工具栏内有 exitBtn 按钮。这个程序不论是执行 File 菜单的 Exit 命令或是单击工具栏中的 exitBtn 按钮，都可以让程序结束。

```
# ch16_11.py
from tkinter import *

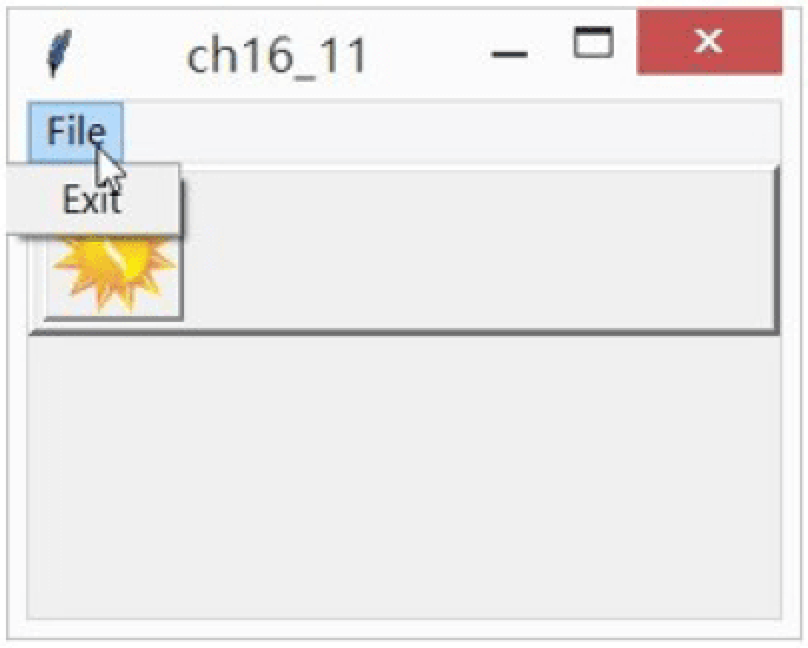
root = Tk()
root.title("ch16_11")
root.geometry("300x180")

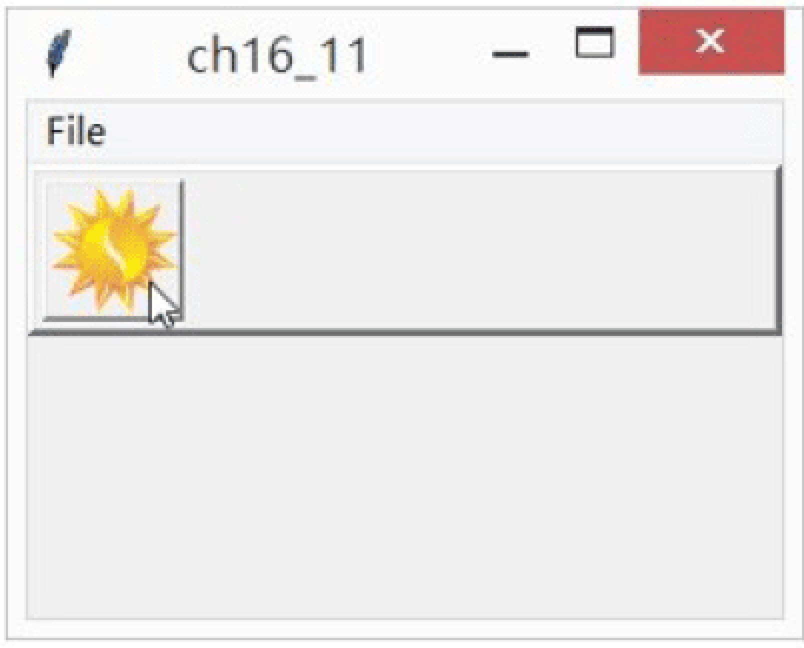
menubar = Menu(root)                        # 建立最上层菜单
# 建立菜单类别对象，并将此菜单类别命名File
filemenu = Menu(menubar,tearoff=False)
menubar.add_cascade(label="File",menu=filemenu)
# 在File菜单内建立菜单列表Exit
filemenu.add_command(label="Exit",command=root.destroy)

# 建立工具栏
toolbar = Frame(root,relief=RAISED,borderwidth=3)
# 在工具栏内创建按钮
sunGif = PhotoImage(file="sun.gif")
exitBtn = Button(toolbar,image=sunGif,command=root.destroy)
exitBtn.pack(side=LEFT,padx=3,pady=3)      # 包装按钮
toolbar.pack(side=TOP,fill=X)               # 包装工具栏
root.config(menu=menubar)                   # 显示菜单对象

root.mainloop()
```

执行结果





其实，这个程序中所用到的都是已经学过的概念，基本步骤如下。

(1) 第 8 ～ 11 行，建立 File 菜单。

(2) 第 13 行，在 File 菜单内创建 Exit 命令，设定 command=root.destroy。

(3) 第 16 行建立工具栏 toolbar。

(4) 第 19、20 行在工具栏 toolbar 内创建和包装 exitBtn 按钮。

(5) 第 21 行包装工具栏。

(6) 第 22 行显示菜单。

当然，上述程序也有工具栏太高的缺点，这是因为 GIF 格式的图像太大，读者在设计类似程序时只要缩小 GIF 格式的图像即可。

17

第 1 7 章

文字区域 Text

本章摘要

17-1　文字区域 Text 的基本概念
17-2　插入文字 insert( )
17-3　Text 加上滚动条 Scrollbar 设计
17-4　字形
17-5　选取文字
17-6　认识 Text 的索引
17-7　建立书签
17-8　标签
17-9　Cut/Copy/Paste 功能
17-10　复原与重复
17-11　查找文字
17-12　拼写检查
17-13　存储 Text 控件内容
17-14　新建文档
17-15　打开文档
17-16　默认含滚动条的 ScrolledText 控件
17-17　插入图像

第 5 章中的 Entry 控件主要是处理单行的文字输入，本章所要介绍的 Text 控件可以视为 Entry 的扩充，可以处理多行的输入，另外，也可以在文字中嵌入图像或是提供格式化功能。因此，实际上我们可以将此 Text 当作简单的文字处理软件，甚至也可以当作网页浏览器使用。

17-1 文字区域 Text 的基本概念

Text 的构造方法如下。

```
Text( 父对象 , options, … )
```

Text( ) 方法的第一个参数是父对象，表示这个文字区域将建立在哪一个父对象内。下列是 Text( ) 方法内其他常用的 options 参数。

(1)bg 或 background：背景色彩。

(2)borderwidth 或 bd：边界宽度，默认是 2 像素。

(3)cursor：当鼠标光标在复选框上时的光标形状。

(4)exportselection：如果执行选择操作时，所选择的字符串会自动输出至剪贴板，如果想要避免如此可以设置 exportselection=0。

(5)fg 或 foreground：字形色彩。

(6)font：字形。

(7)height：高，单位是字符高，实际高度会视字符高度而定。

(8)highlightbackground：当文本框取得焦点时的背景颜色。

(9)highlightcolor：当文本框取得焦点时的颜色。

(10)highlightthickness：取得焦点时的厚度，默认值是 1。

(11)insertbackground：插入光标的颜色，默认是黑色。

(12)insertborderwidth：围绕插入游标的 3D 厚度，默认是 0。

(13)padx：Text 左 / 右框与文字最左 / 最右的间距。

(14)pady：Text 上 / 下框与文字最上 / 最下的间距。

(15)relief：默认是 relief=SUNKEN，可由此控制文字外框。

(16)selectbackground：被选取字符串的背景色彩。

(17)selectborderwidth：选取字符串时的边界厚度，默认值是 1。

(18)selectforeground：被选取字符串的前景色彩。

(19)state：输入状态，默认是 NORMAL，表示可以输入，DISABLED 则是无法编辑。

(20)tab：可设置按 Tab 键时，如何定位插入点。

(21)width：Text 的宽，单位是字符宽。

(22)wrap：可控制某行文字太长时的处理，默认是 wrap=CHAR，当某行文字太长时，可从字符做断行；当 wrap=WORD 时，只能从字做断行。

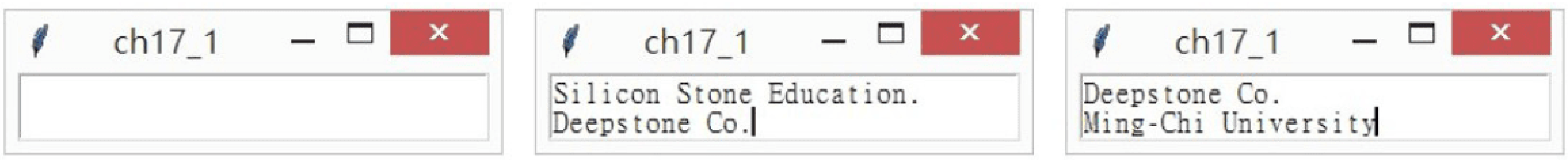
(23)xscrollcommand：在 x 轴使用滚动条。

(24)yscrollcommand：在 y 轴使用滚动条。

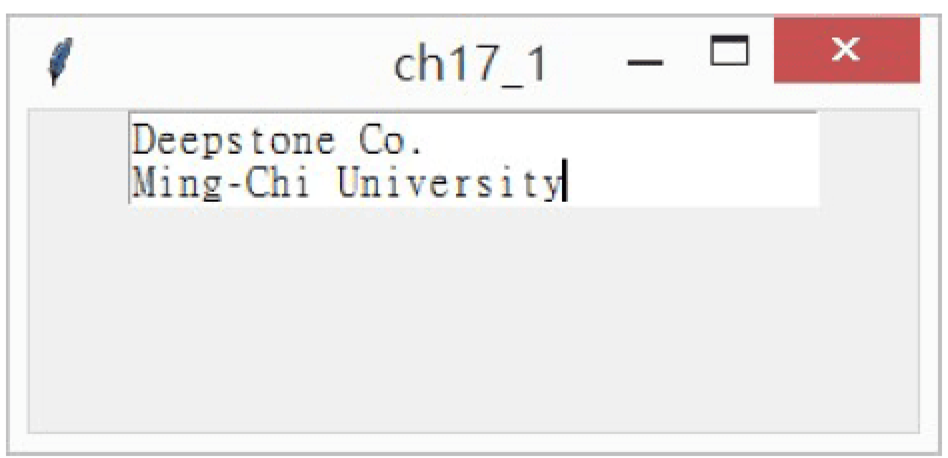
程序实例 ch17_1.py：建立一个高度是 2，宽度是 30 的 Text 文字区域，然后输入文字，并观察执行结果。

```
1   # ch17_1.py
2   from tkinter import *
3
4   root = Tk()
5   root.title("ch17_1")
6
7   text = Text(root,height=2,width=30)
8   text.pack()
9
10  root.mainloop()
```

执行结果 下面分别是没有输入、输入 2 行数据、输入 3 行数据的结果。



从上图可以发现，若是输入文字超过两行，将导致第一行数据被隐藏，若是输入更多行将造成更多文字被隐藏，虽然可以用移动光标的方式重新看到第一行文字，但是对于不了解程序结构的人而言，还是比较容易误会 Text 文字区域的内容。最后要注意的是，放大窗口并不会放大 Text 文字区域，可参考下图。



当然，也可以重新设置第 7 行 Text( ) 方法内的 height 和 width 参数，让 Text 文字

区域可以容纳更多数据。不过至少在此读者应该可以体会如何使用 Text 控件建立输入多行文字的程序了。

17-2 插入文字 insert( )

insert( ) 可以将字符串插入指定的索引位置，它的使用格式如下。

insert(index, string)

若是参数 index 位置使用 END 或是 INSERT，表示将字符串插入文件末端位置。

程序实例 ch17_2.py：将字符串插入 Text 文字区域末端位置。

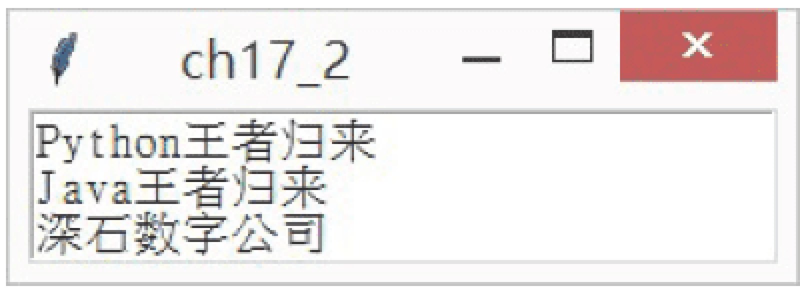
```
# ch17_2.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch17_2")

text = Text(root,height=3,width=30)
text.pack()
text.insert(END,"Python王者归来\nJava王者归来\n")
text.insert(INSERT,"深石数字公司")

root.mainloop()
```

执行结果



程序实例 ch17_3.py：插入一个长为 30 的字符串，并观察执行结果。

```
# ch17_3.py
from tkinter import *

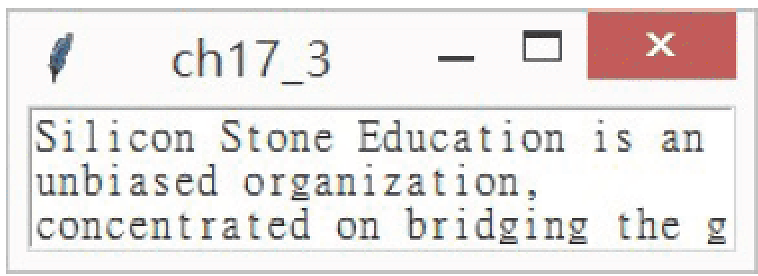
root = Tk()
root.title("ch17_3")

text = Text(root,height=3,width=30)
text.pack()
str = """Silicon Stone Education is an unbiased organization,
concentrated on bridging the gap between academic and the
working world in order to benefit society as a whole.
We have carefully crafted our online certification system and
test content databases. The content for each topic is created
by experts and is all carefully designed with a comprehensive
```

```
knowledge to greatly benefit all candidates who participate.
"""
text.insert(END,str)

root.mainloop()
```

执行结果



还是只能看到部分字符串内容，为了改进此状况，可以使用将滚动条 Scrollbar 加入此 Text 控件，然后用滚动条方式查看内容，可参考 17-3 节内容。

17-3 Text 加上滚动条 Scrollbar 设计

在 12-8 节曾说明过滚动条 Scrollbar 的用法，同时也将 Scrollbar 与 Listbox 进行过结合，我们可以参考该节思想将 Scrollbar 应用在 Text 控件中。

程序实例 ch17_4.py：修改 ch17_3.py，将原先只显示 3 行文字改成显示 5 行文字，另外主要是将 Scrollbar 应用在 Text 控件中，让整个 Text 文字区域增加 y 轴的滚动条。

```
# ch17_4.py
from tkinter import *

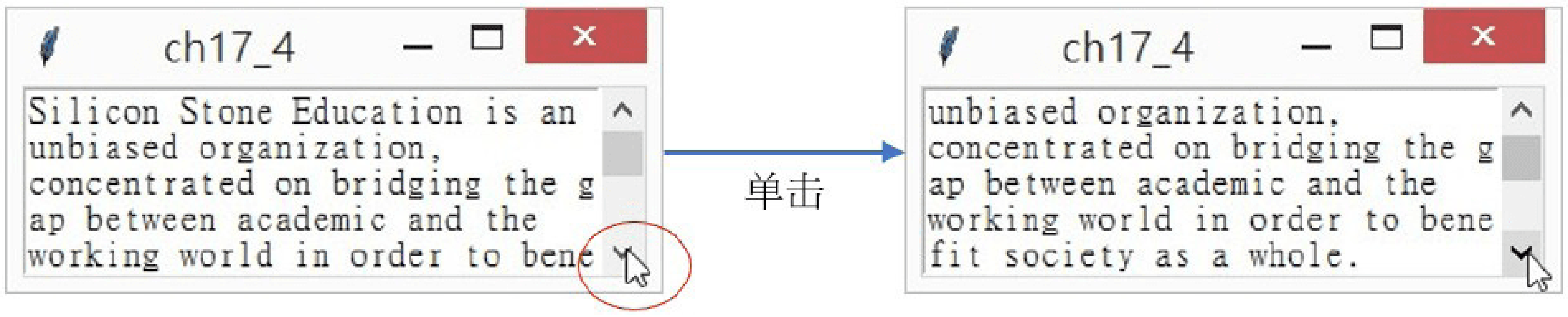
root = Tk()
root.title("ch17_4")

yscrollbar = Scrollbar(root)                     # y轴scrollbar对象
text = Text(root,height=5,width=30)
yscrollbar.pack(side=RIGHT,fill=Y)               # y轴scrollbar包装显示
text.pack()
yscrollbar.config(command=text.yview)            # y轴scrollbar设置
text.config(yscrollcommand=yscrollbar.set)       # Text控件设置

str = """Silicon Stone Education is an unbiased organization,
concentrated on bridging the gap between academic and the
working world in order to benefit society as a whole.
We have carefully crafted our online certification system and
test content databases. The content for each topic is created
by experts and is all carefully designed with a comprehensive
knowledge to greatly benefit all candidates who participate.
"""
text.insert(END,str)

root.mainloop()
```

执行结果

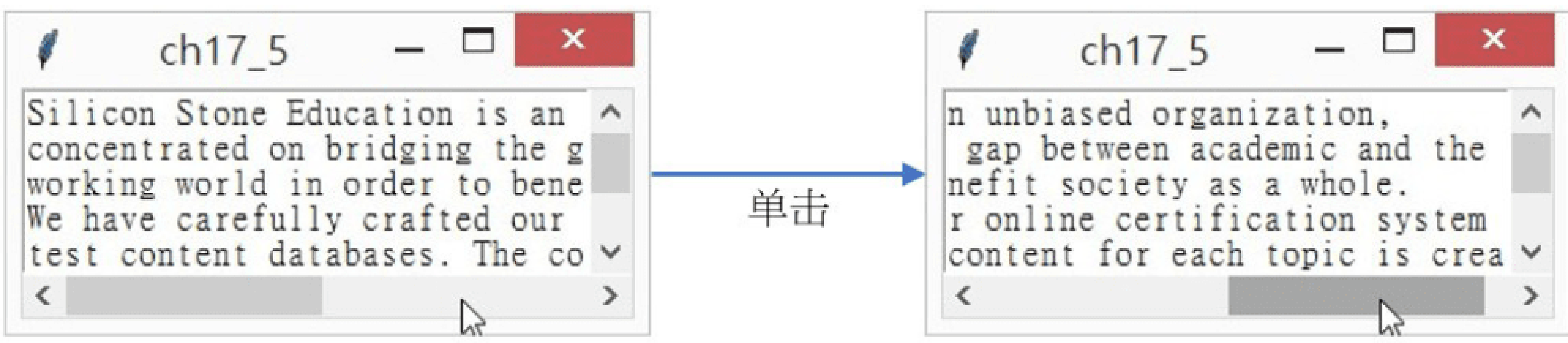


从上述执行结果可以发现，现在我们可以拖动垂直滚动条，向下拖动查看更多内容了。

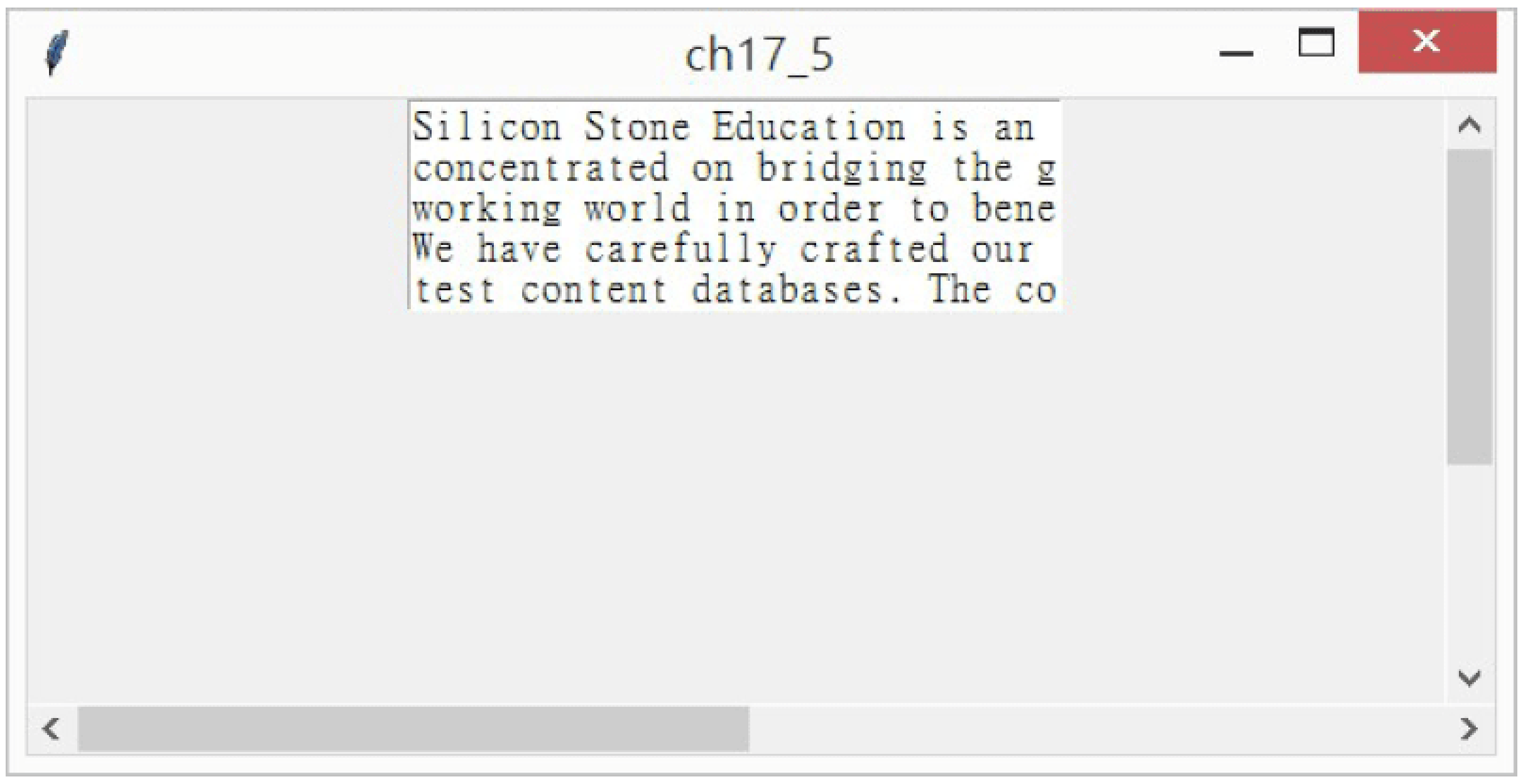
程序实例 ch17_5.py：扩充设计 ch17_4.py，增加 x 轴的滚动条。请留意第 9 行，若是想显示 x 轴的滚动条必须设置 wrap="none"。

```
1  # ch17_5.py
2  from tkinter import *
3
4  root = Tk()
5  root.title("ch17_5")
6
7  xscrollbar = Scrollbar(root,orient=HORIZONTAL)  # x轴scrollbar对象
8  yscrollbar = Scrollbar(root)                    # y轴scrollbar对象
9  text = Text(root,height=5,width=30,wrap="none")
10 xscrollbar.pack(side=BOTTOM,fill=X)             # x轴scrollbar包装显示
11 yscrollbar.pack(side=RIGHT,fill=Y)              # y轴scrollbar包装显示
12 text.pack()
13 xscrollbar.config(command=text.xview)           # x轴scrollbar设置
14 yscrollbar.config(command=text.yview)           # y轴scrollbar设置
15 text.config(xscrollcommand=xscrollbar.set)      # x轴scrollbar绑定text
16 text.config(yscrollcommand=yscrollbar.set)      # y轴scrollbar绑定text
17
18 str = """Silicon Stone Education is an unbiased organization,
19 concentrated on bridging the gap between academic and the
20 working world in order to benefit society as a whole.
21 We have carefully crafted our online certification system and
22 test content databases. The content for each topic is created
23 by experts and is all carefully designed with a comprehensive
24 knowledge to greatly benefit all candidates who participate.
25 """
26 text.insert(END,str)
27
28 root.mainloop()
```

执行结果



上图中可以拖动水平滚动条左右移动，查看完整的内容。如果我们将窗口变大，仍然可以看到所设置的 Text 文字区域，由于我们没有使用 fill 或 expand 参数做更进一步的设置，所以 Text 文字区域将保持第 9 行 height 和 width 的参数设置，不会更改，如下图所示。

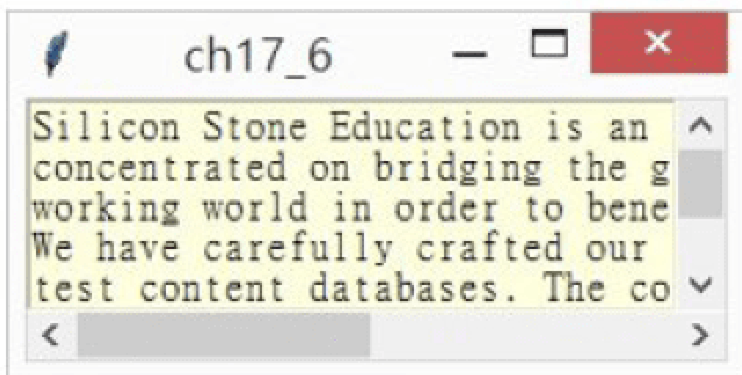


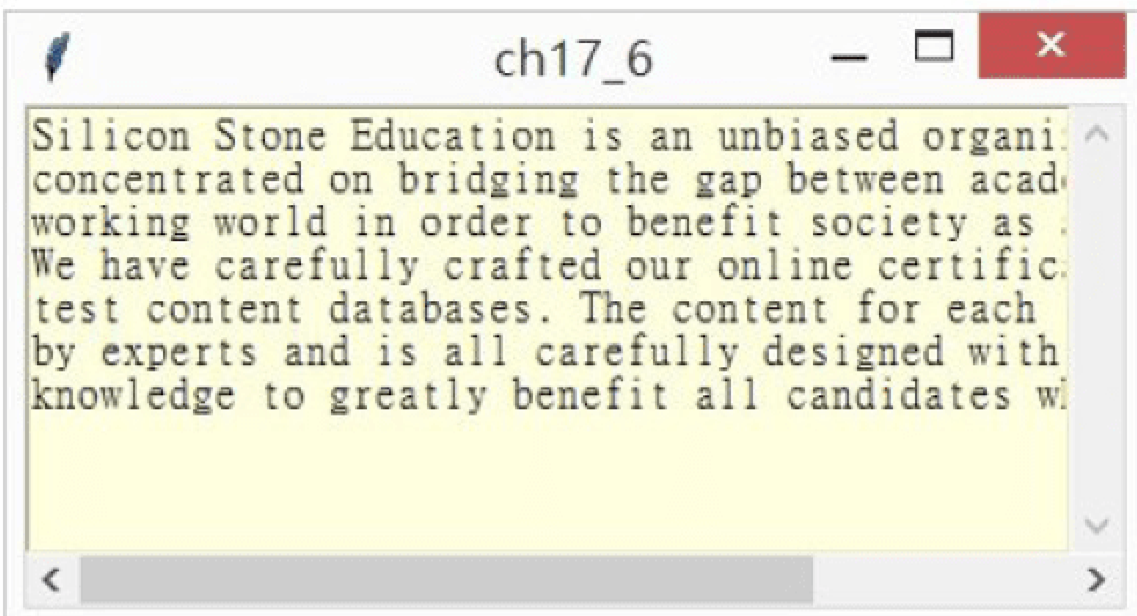
设计 Text 文字区域时，如果想让此区域随着窗口更改大小，在使用 pack( ) 时，可适度地使用 fill 和 expand 参数。

程序实例 ch17_6.py：扩充设计 ch17_5.py，让 Text 文字区域随着窗口扩充而扩充。为了让文字区域明显，将此区域的背景设为黄色，可参考第 9 行的设置。第 12 行则是让窗口扩充时，Text 文字区域也同步扩充。

```
 9  text = Text(root,height=5,width=30,wrap="none",bg="lightyellow")
10  xscrollbar.pack(side=BOTTOM,fill=X)          # x轴scrollbar包装显示
11  yscrollbar.pack(side=RIGHT,fill=Y)           # y轴scrollbar包装显示
12  text.pack(fill=BOTH,expand=True)
```

执行结果





17-4 字形

在第 2-6 节曾说明字形 Font 的概念，在 tkinter.font 模块内有 Font 方法，可以由此方法设定 Font 的相关参数，例如，family、size、weight、slant、underline、overstrike。本节将分成三节讲解最常用的三个 Font 参数：family、weight 和 size。

17-4-1 family

family 用于设置 Text 文字区域的字形，下面将以实例说明此参数对于文字区域字形的影响。

程序实例 ch17_7.py：建立一个 Text 文字区域，然后在上方建立一个 OptionMenu 对象，在这个对象内建立了 Arial、Times、Courier 三种字形，其中，Arial 是默认的字形，用户可以在 Text 文字区域输入文字，然后选择字形，可以看到所输入的文字将因所选择的字形而有不同的变化。

```
# ch17_7.py
from tkinter import *
from tkinter.font import Font

def familyChanged(event):                         # font family更新
    f=Font(family=familyVar.get())                # 取得新font family
    text.configure(font=f)                        # 更新text的font family

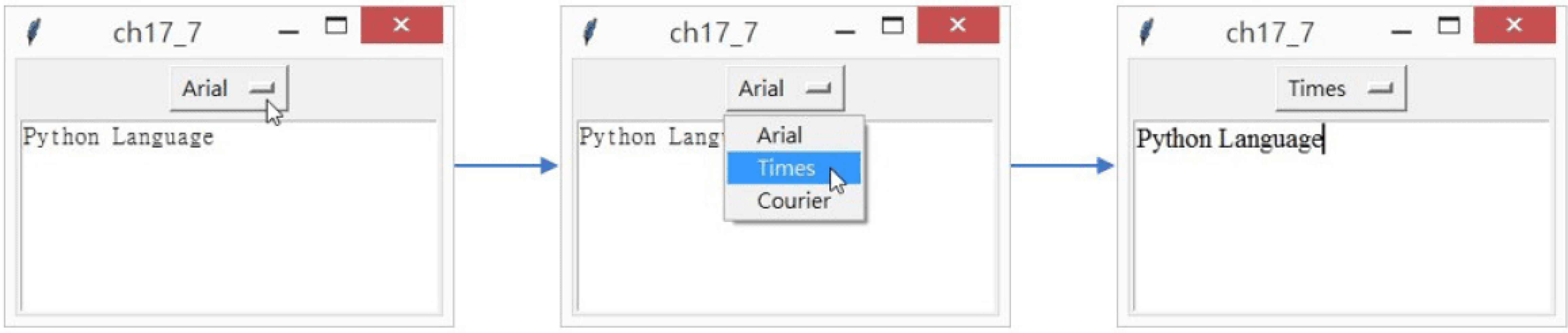
root = Tk()
root.title("ch17_7")
root.geometry("300x180")

# 建立font family OptionMenu
familyVar = StringVar()
familyFamily = ("Arial","Times","Courier")
familyVar.set(familyFamily[0])
family = OptionMenu(root,familyVar,*familyFamily,command=familyChanged)
family.pack(pady=2)

# 建立Text
text = Text(root)
text.pack(fill=BOTH,expand=True,padx=3,pady=2)
text.focus_set()

root.mainloop()
```

执行结果



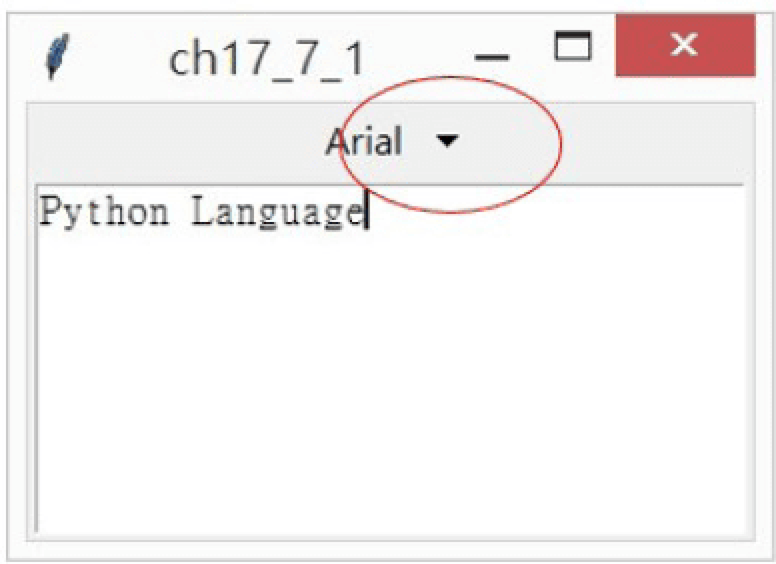
这个程序中的第 13 ～ 18 行，有关建立 OptionMenu 对象的内容可以参考 13-1 节；第 21 ～ 23 行，有关建立 Text 文字区域的内容可参考前几节的叙述。对读者而言最重要的是第 6 行，可以取得所选择的 font family，然后在第 7 行设置让 Text 文字区域使用此字形。

上述程序实例所使用的 OptionMenu 是使用 tkinter 的 Widget，如果使用 tkinter.ttk 将看到不一样的外观，可参考程序实例 ch17_7_1.py。

程序实例 ch17_7_1.py：使用 tkinter.ttk 模块的 OptionMenu 重新设计 ch17_7.py，这个程序主要是增加第 4 行。

```
4  from tkinter.ttk import *
```

执行结果



17-4-2　weight

weight 用于设置 Text 文字区域的字是否是粗体，下面将以实例说明此参数对于文字区域字形的影响。

程序实例 ch17_8.py：扩充 ch17_7.py，先使用 Frame 建立一个 Toolbar，然后将 family 对象放在此 Toolbar 内，同时靠左对齐。然后建立 weight 对象，默认的 weight 是 normal，将此对象放在 family 对象右边，用户可以在 Text 文字区域输入文字，然后可以选择字形或是 weight 方式，可以看到所输入的文字将因所选择的字形或 weight 方

式而有不同的变化。

```
# ch17_8.py
from tkinter import *
from tkinter.font import Font

def familyChanged(event):                    # font family更新
    f=Font(family=familyVar.get())           # 取得新font family
    text.configure(font=f)                   # 更新text的font family
def weightChanged(event):                    # weight family更新
    f=Font(weight=weightVar.get())           # 取得新font weight
    text.configure(font=f)                   # 更新text的font weight

root = Tk()
root.title("ch17_8")
root.geometry("300x180")

# 建立工具栏
toolbar = Frame(root,relief=RAISED,borderwidth=1)
toolbar.pack(side=TOP,fill=X,padx=2,pady=1)

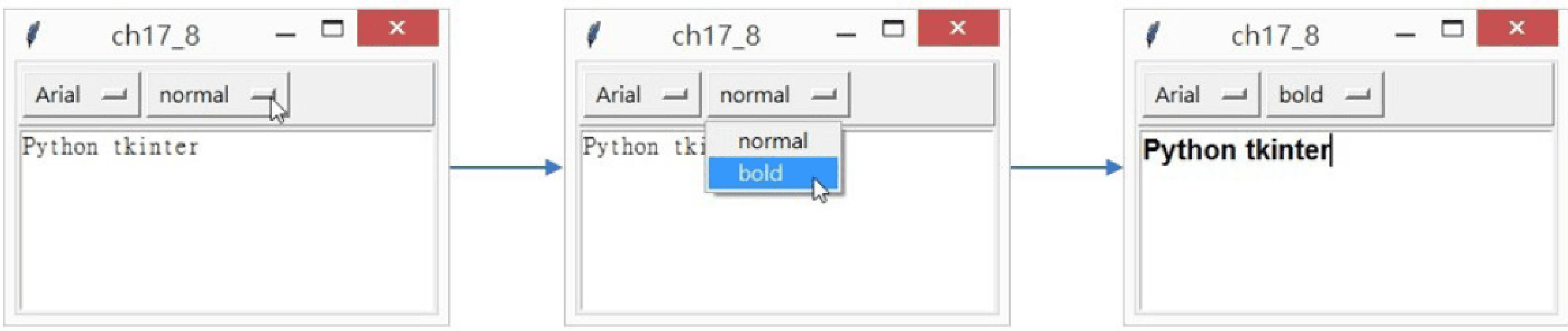
# 建立font family OptionMenu
familyVar = StringVar()
familyFamily = ("Arial","Times","Courier")
familyVar.set(familyFamily[0])
family = OptionMenu(toolbar,familyVar,*familyFamily,command=familyChanged)
family.pack(side=LEFT,pady=2)

# 建立font weight OptionMenu
weightVar = StringVar()
weightFamily = ("normal","bold")
weightVar.set(weightFamily[0])
weight = OptionMenu(toolbar,weightVar,*weightFamily,command=weightChanged)
weight.pack(pady=3,side=LEFT)

# 建立Text
text = Text(root)
text.pack(fill=BOTH,expand=True,padx=3,pady=2)
text.focus_set()

root.mainloop()
```

执行结果

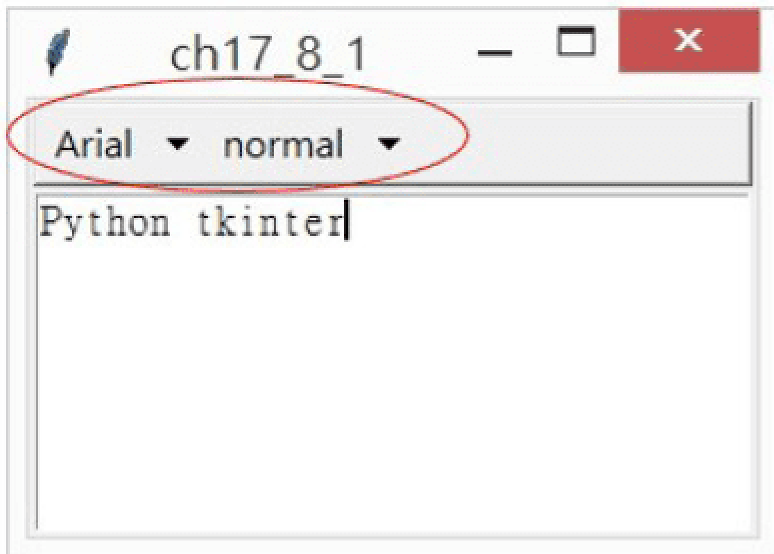


上述程序实例所使用的 OptionMenu 是使用 tkinter 的 Widget，如果使用 tkinter.ttk 将看到不一样的外观，可参考程序实例 ch17_8_1.py。

程序实例 ch17_8_1.py：使用 tkinter.ttk 模块的 OptionMenu 重新设计 ch17_8.py，这个程序主要是增加第 4 行。

```
4   from tkinter.ttk import *
```

执行结果



17-4-3　size

size 用于设置 Text 文字区域的字号，下面将以实例说明此参数对于文字区域字号的影响。

程序实例 ch17_9.py：扩充 ch17_8.py，扩充使用 13-2 节的 Combobox 对象设置字号，字号的区间是 8 ～ 30，其中默认大小是 12。将此对象放在 weight 对象右边，用户可以在 Text 文字区域输入文字，然后可以选择字形、weight 或字号，可以看到所输入的文字将因所选择的字形或 weight 或字号而有不同的变化。

```
# ch17_9.py
from tkinter import *
from tkinter.font import Font
from tkinter.ttk import *
def familyChanged(event):                      # font family更新
    f=Font(family=familyVar.get())             # 取得新font family
    text.configure(font=f)                     # 更新text的font family
def weightChanged(event):                      # weight family更新
    f=Font(weight=weightVar.get())             # 取得新font weight
    text.configure(font=f)                     # 更新text的font weight
def sizeSelected(event):                       # size family更新
    f=Font(size=sizeVar.get())                 # 取得新font size
    text.configure(font=f)                     # 更新text的font size

root = Tk()
root.title("ch17_9")
root.geometry("300x180")

# 建立工具栏
toolbar = Frame(root,relief=RAISED,borderwidth=1)
toolbar.pack(side=TOP,fill=X,padx=2,pady=1)

# 建立font family OptionMenu
familyVar = StringVar()
```

```
familyFamily = ("Arial","Times","Courier")
familyVar.set(familyFamily[0])
family = OptionMenu(toolbar,familyVar,*familyFamily,command=familyChanged)
family.pack(side=LEFT,pady=2)

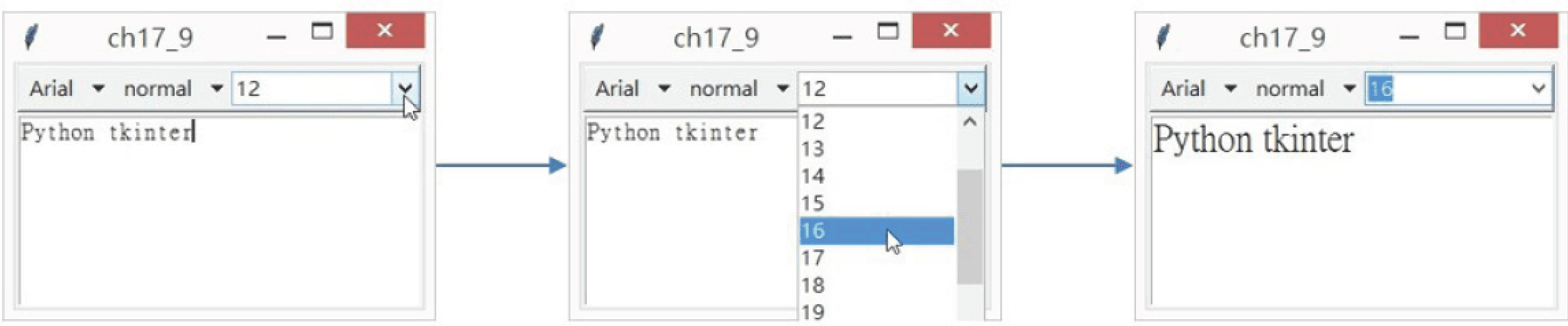
# 建立font weight OptionMenu
weightVar = StringVar()
weightFamily = ("normal","bold")
weightVar.set(weightFamily[0])
weight = OptionMenu(toolbar,weightVar,*weightFamily,command=weightChanged)
weight.pack(pady=3,side=LEFT)

# 建立font size Combobox
sizeVar = IntVar()
size = Combobox(toolbar,textvariable=sizeVar)
sizeFamily = [x for x in range(8,30)]
size["value"] = sizeFamily
size.current(4)
size.bind("<<ComboboxSelected>>",sizeSelected)
size.pack(side=LEFT)

# 建立Text
text = Text(root)
text.pack(fill=BOTH,expand=True,padx=3,pady=2)
text.focus_set()

root.mainloop()
```

执行结果



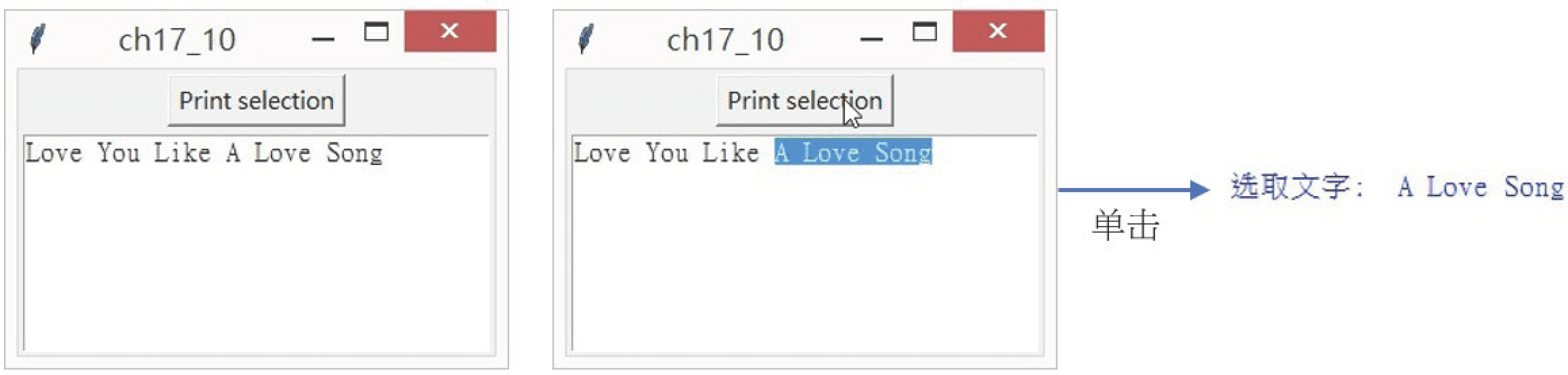
17-5 选取文字

Text 对象的 get( ) 方法可以取得目前所选的文字，在使用 Text 文字区域时，如果有选取文字操作发生时，Text 对象会将所选文字的起始索引放在 SEL_FIRST，结束索引放在 SEL_LAST，将 SEL_FIRST 和 SEL_LAST 当作 get( ) 的参数，就可以获得目前所选的文字，可以参考 ch17_10.py 第 6 行。

程序实例 ch17_10.py：当单击 Print selection 按钮时，可以在 Python Shell 窗口列出目前所选的文字。

```
1  # ch17_10.py
2  from tkinter import *
3
4  def selectedText():                          # 打印所选的文字
5      try:
6          selText = text.get(SEL_FIRST,SEL_LAST)
7          print("选取文字: ",selText)
8      except TclError:
9          print("没有选取文字")
10
11 root = Tk()
12 root.title("ch17_10")
13 root.geometry("300x180")
14
15 # 建立Button
16 btn = Button(root,text="Print selection",command=selectedText)
17 btn.pack(pady=3)
18
19 # 建立Text
20 text = Text(root)
21 text.pack(fill=BOTH,expand=True,padx=3,pady=2)
22 text.insert(END,"Love You Like A Love Song")   # 插入文字
23
24 root.mainloop()
```

执行结果



在上述第 4 ～ 9 行的 selectedText( ) 方法中，使用 try…except，如果有选取文字，会列出所选的文字；如果没有选取文字就单击 Print selection 按钮将造成执行第 6 行 get( ) 方法时产生异常，这时会产生 TclError 的异常，此时在 Python Shell 窗口列出“没有选取文字”。

17-6 认识 Text 的索引

Text 对象的索引并不是单一数字，而是一个字符串。索引的目的是让 Text 控件处理更进一步的文件操作。下列是常见的索引形式。

(1)line/column("line.column")：计数方式 line 是从 1 开始，column 从 0 开始计数，中间用句点分隔。

(2)INSERT：目前插入点的位置。

(3)CURRENT：光标目前位置相对于字符的位置。

(4)END：缓冲区最后一个字符后的位置。

(5) 表达式 Expression：索引使用表达式，下列是说明，相关实例可以参考 17-11 节的程序实例 ch17_21.py。

① “+count chars”，count 是数字，例如，“+2c”索引往后移动两个字符。

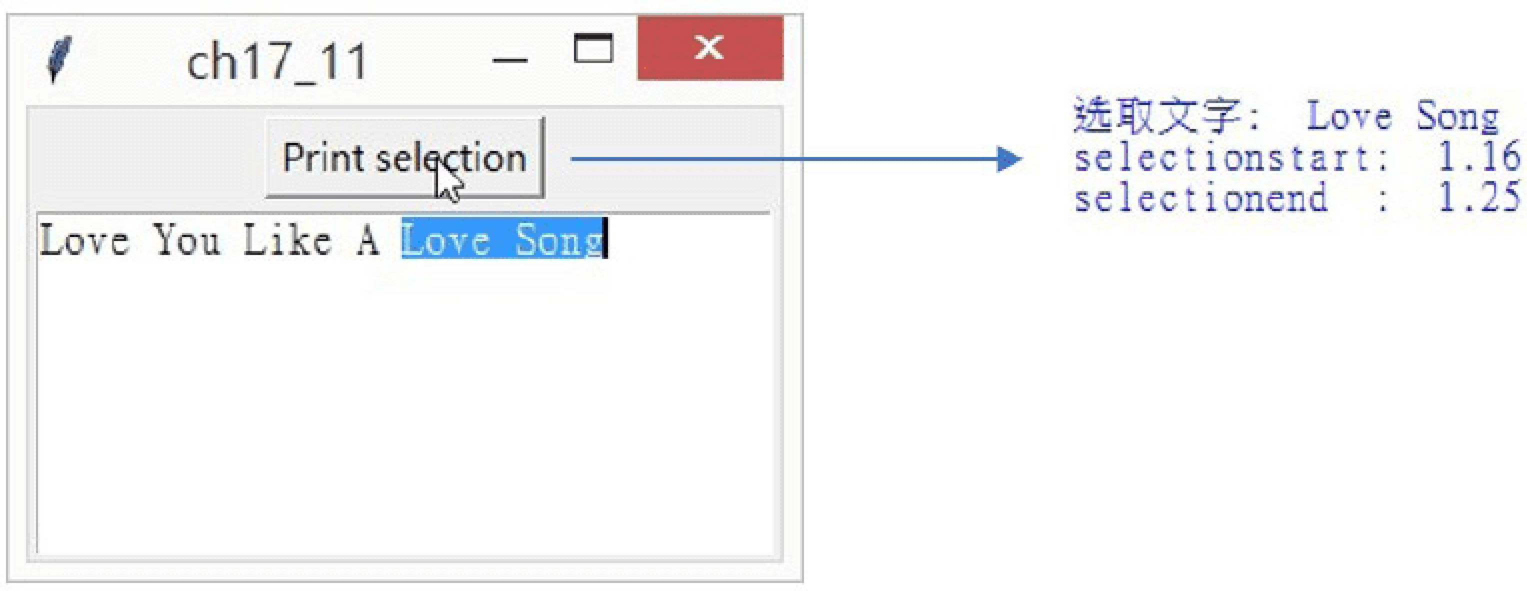
② “-count chars”，count 是数字，例如，“-2c”索引往前移动两个字符。

上述是用字符串形式表示，也可以使用 index( ) 方法，实际用字符串方式列出索引内容。

程序实例 ch17_11.py：扩充设计 ch17_10.py，同时将所选的文字以常用的“line.column”字符串方式显示。

```
def selectedText():                                    # 打印所选的文字
    try:
        selText = text.get(SEL_FIRST,SEL_LAST)
        print("选取文字: ",selText)
        print("selectionstart: ", text.index(SEL_FIRST))
        print("selectionend  : ", text.index(SEL_LAST))
    except TclError:
        print("没有选取文字")
```

执行结果



程序实例 ch17_12.py：列出 INSERT、CURRENT、END 的位置。

```
# ch17_12.py
from tkinter import *

def printIndex():                                    # 打印索引
    print("INSERT : ", text.index(INSERT))
```

```
    print("CURRENT: ", text.index(CURRENT))
    print("END     : ", text.index(END))

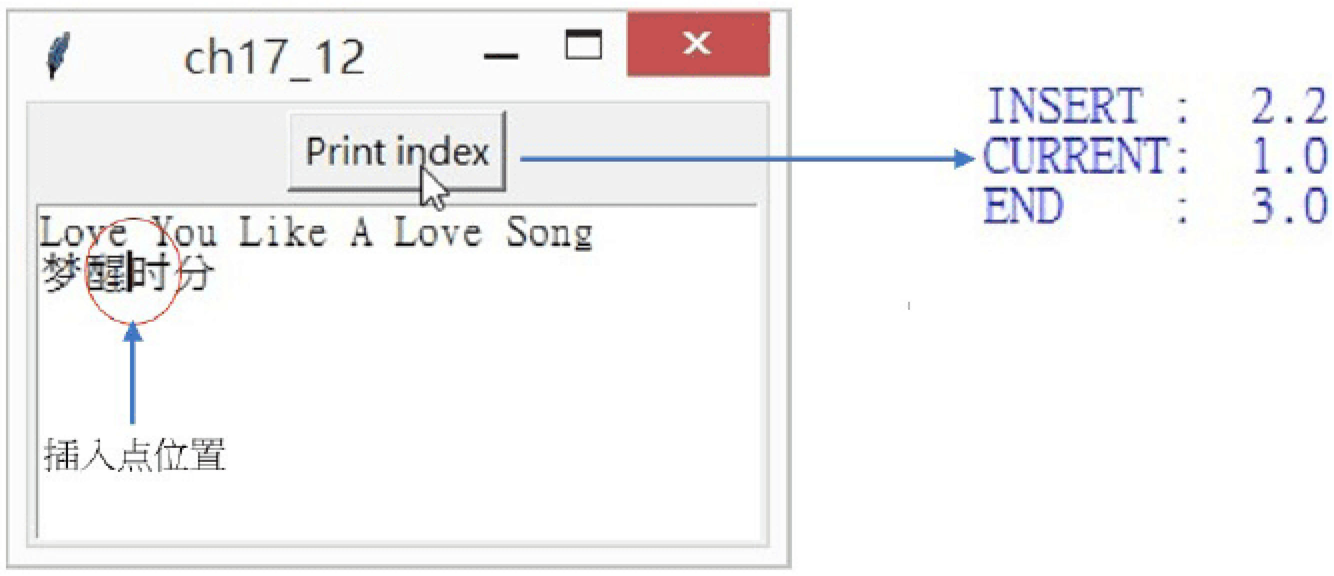
root = Tk()
root.title("ch17_12")
root.geometry("300x180")

# 建立Button
btn = Button(root,text="Print index",command=printIndex)
btn.pack(pady=3)

# 建立Text
text = Text(root)
text.pack(fill=BOTH,expand=True,padx=3,pady=2)
text.insert(END,"Love You Like A Love Song\n")  # 插入文字
text.insert(END,"梦醒时分")                      # 插入文字

root.mainloop()
```

执行结果



由于鼠标光标一直在 Print index 按钮上，所以列出的 CURRENT 是在 1.0 索引位置，其实如果我们在文件位置单击时，CURRENT 的索引位置会变动，此时 INSERT 的索引位置会随着 CURRENT 更改。之前我们了解使用 insert( )方法，可以在文件末端插入文字，当我们了解索引的概念后，其实也可以利用索引位置插入文件。

程序实例 ch17_13.py：在指定索引位置插入文字。

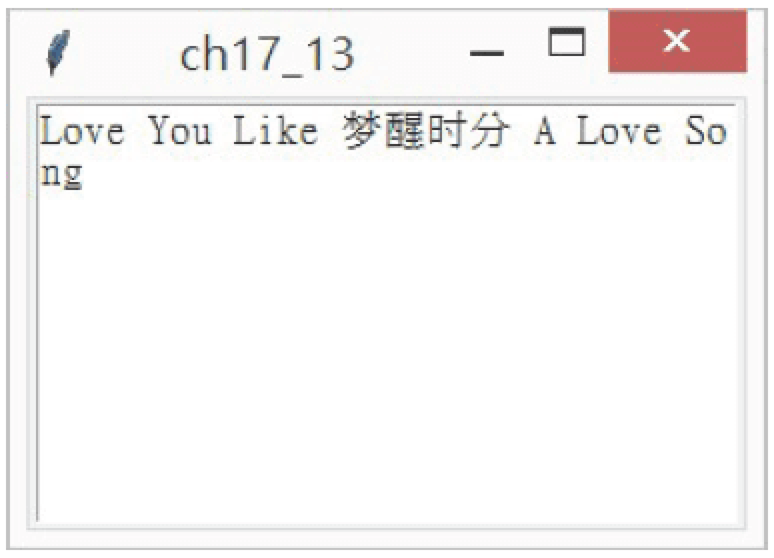
```
# ch17_13.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch17_13")
root.geometry("300x180")

# 建立Text
text = Text(root)
text.pack(fill=BOTH,expand=True,padx=3,pady=2)
text.insert(END,"Love You Like A Love Song\n")  # 插入文字
text.insert(1.14,"梦醒时分 ")                    # 插入文字

root.mainloop()
```

执行结果



上述程序的重点是在 line=1，column=14 位置插入“梦醒时分”。

17-7 建立书签

在编辑文件时，可以在文件特殊位置建立书签 (Marks)，方便查询。书签是无法显示的，但会在编辑系统内被记录。如果书签内容被删除，则此书签也将自动被删除。其实在 tkinter 内默认有两个书签：INSERT 和 CURRENT，它们的相对位置可以参考 17-6 节。下列是常用的书签相关方法。

(1)index(mark)：传回指定书签的 line 和 column。

(2)mark_names( )：传回这个 Text 对象所有的书签。

(3)mark_set(mark,index)：在指定的 index 位置设置书签。

(4)mark_unset(mark)：取消指定书签设置。

程序实例 ch17_14.py：设置两个书签，然后列出书签间的内容。

```
# ch17_14.py
from tkinter import *

root = Tk()
root.title("ch17_14")
root.geometry("300x180")

text = Text(root)

for i in range(1,10):
    text.insert(END,str(i) + ' Python GUI设计王者归来 \n')

# 设置书签
text.mark_set("mark1","5.0")
text.mark_set("mark2","8.0")

print(text.get("mark1","mark2"))
text.pack(fill=BOTH,expand=True)

root.mainloop()
```

执行结果　下方右图是 Python Shell 窗口的输出。





17-8 标签

标签 (Tags) 是指一个区域文字，然后我们可以为这个区域取一个名字，这个名字称作标签，可以使用此标签名字代表这个区域文字。有了标签后，我们可以针对此标签做更进一步的工作，例如，将字形、色彩等应用在此标签上。下列是常用的标签方法。

(1)tag_add(tagname,startindex[,endindex] …)：将 startindex 和 endindex 间的文字命名为 tagname 标签。

(2)tag_config(tagname,options, …)：可以为标签执行特定的编辑，或动作绑定。

① background：背景颜色。

② borderwidth：文字外围厚度，默认是 0。

③ font：字形。

④ foreground：前景颜色。

⑤ justify：对齐方式，默认是 LEFT，也可以是 RIGHT 或 CENTER。

⑥ overstrike：如果是 True，加上删除线。

⑦ underline：如果是 True，加上下画线。

⑧ wrap：当使用 wrap 模式时，可以使用 NONE、CHAR 或 WORD。

(3)tag_delete(tagname)：删除此标签，同时移除此标签特殊的编辑或绑定。

(4)tag_remove(tagname[,startindex[,endindex]] …)：删除标签，但是不移除此标签特殊的编辑或绑定。

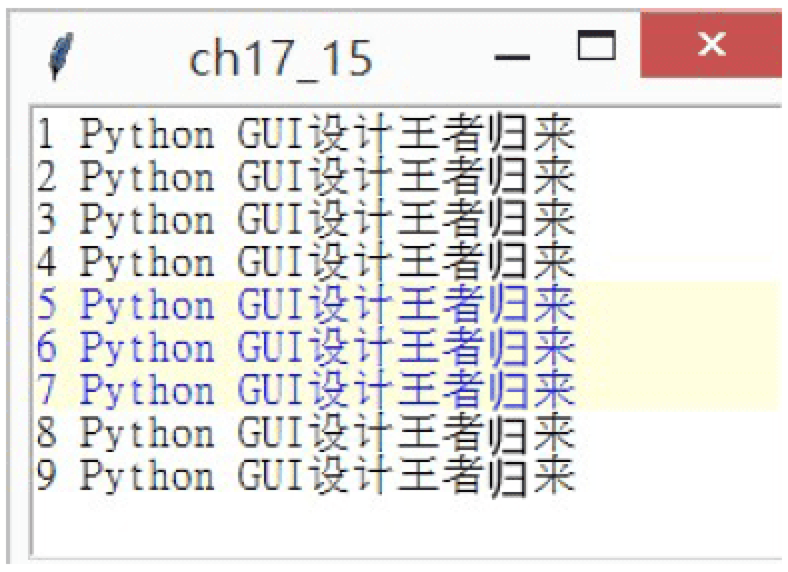
除了可以使用 tag_add( ) 自行定义标签外，系统还有一个内建标签 SEL，代表所

选取的区间。我们在 17-4 节处理字形时所影响的是整个 Text 对象的文字，了解了标签的概念后，现在我们可以针对特定区间文字或所选取的文字做编辑了。

程序实例 ch17_15.py：这个程序的第 14、15 行会先设定两个书签，然后第 18 行将两个书签间的文字设为 tag1，最后针对此 tag1 设置前景颜色是蓝色，背景颜色是浅黄色。

```
1  # ch17_15.py
2  from tkinter import *
3
4  root = Tk()
5  root.title("ch17_15")
6  root.geometry("300x180")
7
8  text = Text(root)
9
10 for i in range(1,10):
11     text.insert(END,str(i) + ' Python GUI设计王者归来 \n')
12
13 # 设置书签
14 text.mark_set("mark1","5.0")
15 text.mark_set("mark2","8.0")
16
17 # 设置书签
18 text.tag_add("tag1","mark1","mark2")
19 text.tag_config("tag1",foreground="blue",background="lightyellow")
20 text.pack(fill=BOTH,expand=True)
21
22 root.mainloop()
```

执行结果



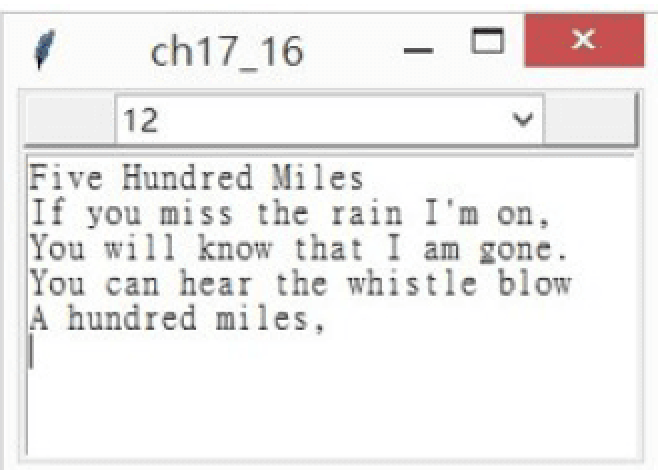
程序实例 ch17_16.py：设计当选取文字时，可以依所选的文字大小显示所选文字。

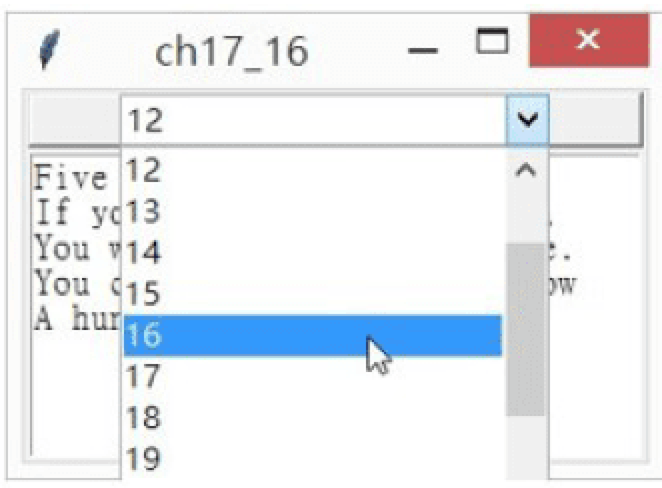
```
# ch17_16.py
from tkinter import *
from tkinter.font import Font
from tkinter.ttk import *

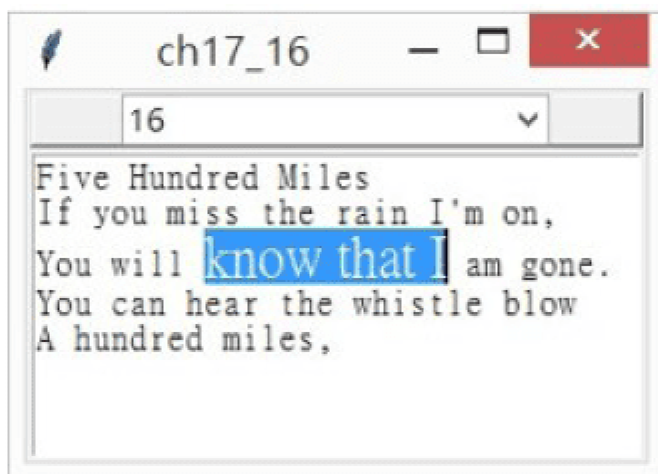
def sizeSelected(event):                    # size family更新
```

```
7        f=Font(size=sizeVar.get())                  # 取得新font size
8        text.tag_config(SEL,font=f)
9
10   root = Tk()
11   root.title("ch17_16")
12   root.geometry("300x180")
13
14   # 建立工具栏
15   toolbar = Frame(root,relief=RAISED,borderwidth=1)
16   toolbar.pack(side=TOP,fill=X,padx=2,pady=1)
17
18   # 建立font size Combobox
19   sizeVar = IntVar()
20   size = Combobox(toolbar,textvariable=sizeVar)
21   sizeFamily = [x for x in range(8,30)]
22   size["value"] = sizeFamily
23   size.current(4)
24   size.bind("<<ComboboxSelected>>",sizeSelected)
25   size.pack()
26
27   # 建立Text
28   text = Text(root)
29   text.pack(fill=BOTH,expand=True,padx=3,pady=2)
30   text.insert(END,"Five Hundred Miles\n")
31   text.insert(END,"If you miss the rain I'm on,\n")
32   text.insert(END,"You will know that I am gone.\n")
33   text.insert(END,"You can hear the whistle blow\n")
34   text.insert(END,"A hundred miles,\n")
35   text.focus_set()
36
37   root.mainloop()
```

执行结果







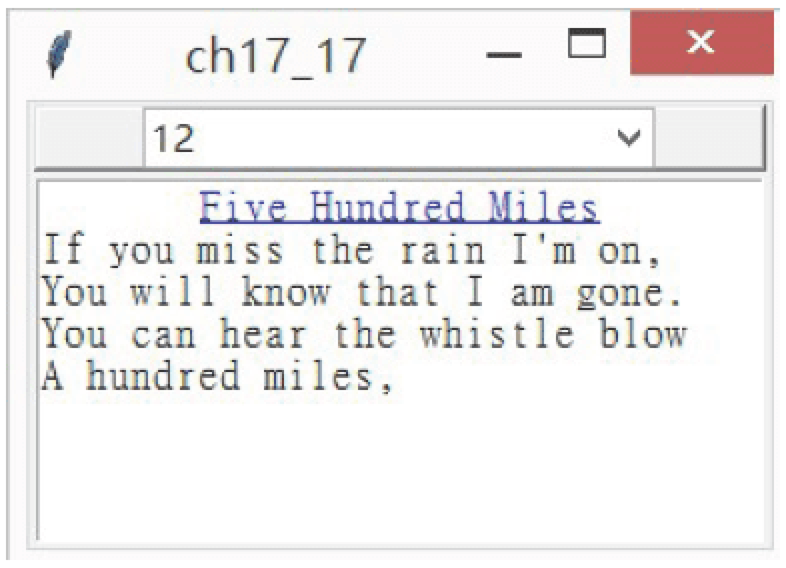
上述程序在设计时我们是使用 SEL 当作变更字号的依据，可参考第 8 行，所以当我们取消选取时，原先所编辑的文字又将返回原先大小。在程序设计时我们也可以在 insert( ) 方法的第三个参数增加标签 tag，之后则可以直接设置此标签。

程序实例 ch17_17.py：扩充程序实例 ch17_16.py，主要是第 30 行插入歌曲标题时，同时设置此标题为 Tag 标签 “a”，然后在第 37 行设置标签为居中对齐、蓝色、含下画线。

```
# 建立Text
text = Text(root)
text.pack(fill=BOTH,expand=True,padx=3,pady=2)
text.insert(END,"Five Hundred Miles\n","a")      # 插入时同时设置Tag
text.insert(END,"If you miss the rain I'm on,\n")
text.insert(END,"You will know that I am gone.\n")
text.insert(END,"You can hear the whistle blow\n")
text.insert(END,"A hundred miles,\n")
text.focus_set()
# 将Tag a设为居中，蓝色，含下画线
text.tag_config("a",foreground="blue",justify=CENTER,underline=True)

root.mainloop()
```

执行结果



17-9 Cut/Copy/Paste 功能

编辑文件时剪切 / 复制 / 粘贴 (Cut/Copy/Paste) 是很常用的功能，这些功能其实已经被内建在 tkinter 中了，不过在使用这些内建功能前，作者还是想为读者建立正确概念，学习更多基本功，毕竟学会基本功可以了解工作原理，对读者而言将会更有帮助。如果我们想要删除所编辑的文件可以用 delete( ) 方法，在这个方法中如果想要删除的是一个字符，可以使用一个参数，这个参数可以是索引，下面是一个实例。

```
delete(INSERT)                        # 删除插入点字符
```

如果要删除所选的文本块，可以使用两个参数：起始索引与结束索引。

```
delete(SEL_FIRST, SEL_LAST)           # 删除所选文本块
delete(startindex, endindex)          # 删除指定区间文本块
```

在编辑程序时常常会需要删除整份文件，可以使用下列语法。

```
delete(1.0, END)
```

注意：以上皆需要由 Text 对象启动。接下来将直接用程序实例讲解如何应用这些功能。

程序实例 ch17_18.py：使用 tkinter 设计具有 Cut/Copy/Paste 功能的弹出菜单，这个菜单可以执行剪切 / 复制 / 粘贴 (Cut/Copy/Paste) 工作。

```
# ch17_18.py
from tkinter import *
from tkinter import messagebox
def cutJob():                             # Cut方法
    copyJob()                             # 复制选取文字
    text.delete(SEL_FIRST,SEL_LAST)       # 删除选取文字
def copyJob():                            # Copy方法
    try:
        text.clipboard_clear()            # 清除剪贴板
        copyText = text.get(SEL_FIRST,SEL_LAST)                 # 复制选取区域
        text.clipboard_append(copyText) # 写入剪贴板
    except TclError:
        print("没有选取")
def pasteJob():                           # Paste方法
    try:
        copyText = text.selection_get(selection="CLIPBOARD") # 读取剪贴板内容
        text.insert(INSERT,copyText)          # 插入内容
    except TclError:
        print("剪贴板没有数据")
def showPopupMenu(event):                 # 显示弹出菜单
    popupmenu.post(event.x_root,event.y_root)

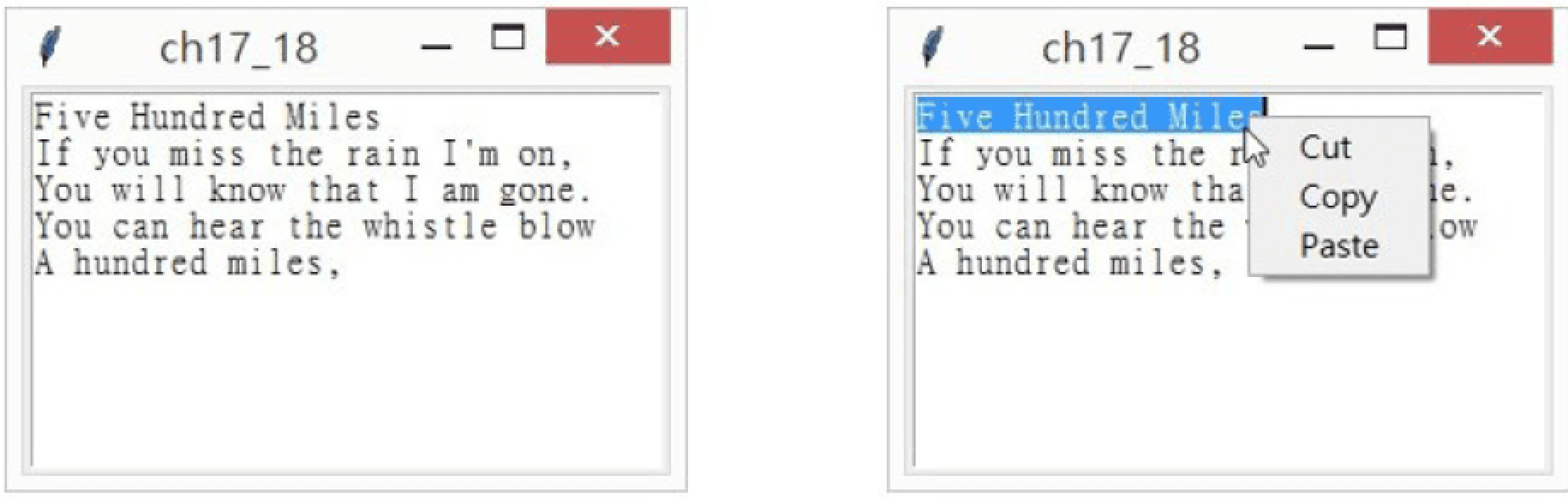
root = Tk()
root.title("ch17_18")
root.geometry("300x180")

popupmenu = Menu(root,tearoff=False)      # 建立弹出菜单对象
# 在弹出菜单内建立三个命令列表
popupmenu.add_command(label="Cut",command=cutJob)
popupmenu.add_command(label="Copy",command=copyJob)
popupmenu.add_command(label="Paste",command=pasteJob)
# 单击鼠标右键绑定显示弹出菜单
root.bind("<Button-3>",showPopupMenu)

# 建立Text
text = Text(root)
text.pack(fill=BOTH,expand=True,padx=3,pady=2)
text.insert(END,"Five Hundred Miles\n")
text.insert(END,"If you miss the rain I'm on,\n")
text.insert(END,"You will know that I am gone.\n")
text.insert(END,"You can hear the whistle blow\n")
text.insert(END,"A hundred miles,\n")

root.mainloop()
```

执行结果



对上述程序而言，最重要的是下列三个方法。下面是 cutJob( ) 方法。

```
4  def cutJob():                                  # Cut方法
5      copyJob()                                  # 复制选取文字
6      text.delete(SEL_FIRST,SEL_LAST)            # 删除选取文字
```

在编辑功能中执行 cut 命令时，数据是暂存在剪贴板上的，所以第 5 行先执行 copyJob( )，这个方法会将所选取的文字区间储存在剪贴板。第 6 行则是删除所选取的文字区间。下列是 copyJob( ) 方法。

```
7  def copyJob():                                           # Copy方法
8      try:
9          text.clipboard_clear()                           # 清除剪贴板
10         copyText = text.get(SEL_FIRST,SEL_LAST)          # 复制选取区域
11         text.clipboard_append(copyText)                  # 写入剪贴板
12     except TclError:
13         print("没有选取")
```

复制是将所选取的数据先复制至剪贴板，为了单纯化，在第 9 行使用 clipboard_clear( ) 方法先删除剪贴板的数据。由于如果没有选取文字就读取所选区块文字会造成异常，所以程序中增加 try … except 设计。第 10 行是将所选取的文本块读入 copyText 变量。第 11 行则是使用 clipboard_append( ) 方法将参数 copyText 变量的内容写入剪贴板。下面是 pasteJob( ) 方法的设计。

```
14 def pasteJob():                                                  # Paste方法
15     try:
16         copyText = text.selection_get(selection="CLIPBOARD")     # 读取剪贴板内容
17         text.insert(INSERT,copyText)                             # 插入内容
18     except TclError:
19         print("剪贴板没有数据")
```

如果剪贴板没有数据在执行读取时会产生 TclError 异常，所以设计时增加了 try … except 设计。第 16 行调用 selection_get( ) 方法读取剪贴板中的内容，所读取的内容会存储在 copyText，第 17 行则是将所读取的 copyText 内容插入编辑区 INSERT 位置。

不过上述 Cut/Copy/Paste 方法目前已经内建为 tkinter 的虚拟事件，可以直接引用，可参考下列方法。

程序实例 ch17_19.py：使用内建的虚拟方法重新设计 ch17_18.py。

```
# ch17_19.py
from tkinter import *
from tkinter import messagebox
def cutJob():                               # Cut方法
    text.event_generate("<<Cut>>")
def copyJob():                              # Copy方法
    text.event_generate("<<Copy>>")
def pasteJob():                             # Paste方法
    text.event_generate("<<Paste>>")
def showPopupMenu(event):                   # 显示弹出菜单
    popupmenu.post(event.x_root,event.y_root)

root = Tk()
root.title("ch17_19")
root.geometry("300x180")

popupmenu = Menu(root,tearoff=False)        # 建立弹出菜单对象
# 在弹出菜单内建立三个命令列表
popupmenu.add_command(label="Cut",command=cutJob)
popupmenu.add_command(label="Copy",command=copyJob)
popupmenu.add_command(label="Paste",command=pasteJob)
# 单击鼠标右键绑定显示弹出菜单
root.bind("<Button-3>",showPopupMenu)

# 建立Text
text = Text(root)
text.pack(fill=BOTH,expand=True,padx=3,pady=2)
text.insert(END,"Five Hundred Miles\n")
text.insert(END,"If you miss the rain I'm on,\n")
text.insert(END,"You will know that I am gone.\n")
text.insert(END,"You can hear the whistle blow\n")
text.insert(END,"A hundred miles,\n")

root.mainloop()
```

执行结果 与 ch17_18.py 相同。

17-10 复原与重复

Text 控件有一个简单复原 (undo) 和重做 (redo) 的机制，这个机制可以应用于文字删除 (delete) 和文字插入 (insert)。Text 控件在默认环境下没有开启这个机制，如果要使用这个机制，可以在 Text( ) 方法内增加 undo=True 参数。

程序实例 ch17_20.py：扩充设计 ch17_19.py，增加工具栏，在这个工具栏内有 Undo 和 Redo 功能按钮，可以分别执行 Undo 和 Redo 工作。

```
# ch17_20.py
from tkinter import *
from tkinter import messagebox
def cutJob():                                    # Cut方法
    text.event_generate("<<Cut>>")
def copyJob():                                   # Copy方法
    text.event_generate("<<Copy>>")
def pasteJob():                                  # Paste方法
    text.event_generate("<<Paste>>")
def showPopupMenu(event):                        # 显示弹出菜单
    popupmenu.post(event.x_root,event.y_root)
def undoJob():                                   # 复原undo方法
    try:
        text.edit_undo()
    except:
        print("先前没有动作")
def redoJob():                                   # 重做redo方法
    try:
        text.edit_redo()
    except:
        print("先前没有动作")

root = Tk()
root.title("ch17_20")
root.geometry("300x180")

popupmenu = Menu(root,tearoff=False)      # 建立弹出菜单对象
# 在弹出菜单内建立三个指令列表
popupmenu.add_command(label="Cut",command=cutJob)
popupmenu.add_command(label="Copy",command=copyJob)
popupmenu.add_command(label="Paste",command=pasteJob)
# 单击鼠标右键绑定显示弹出菜单
root.bind("<Button-3>",showPopupMenu)

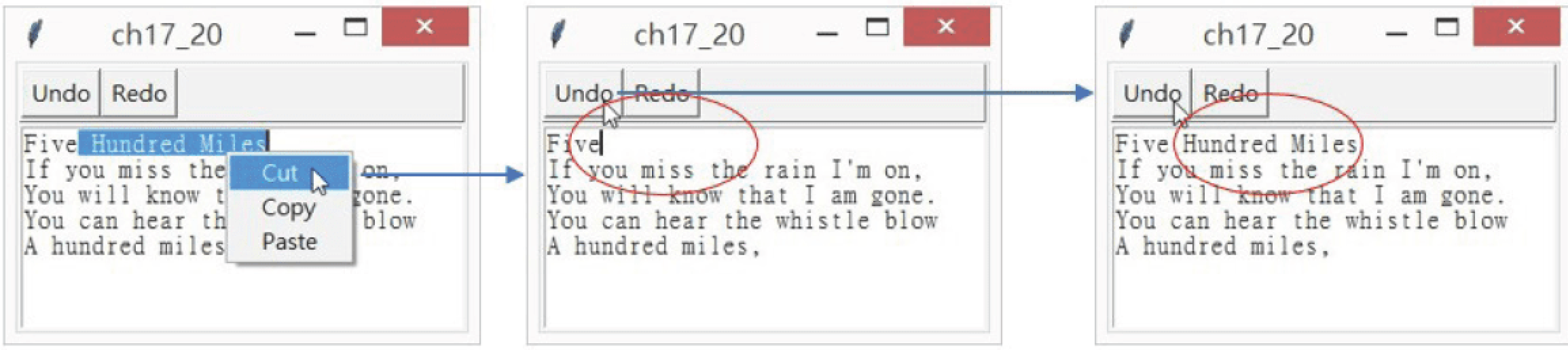
# 建立工具栏
toolbar = Frame(root,relief=RAISED,borderwidth=1)
toolbar.pack(side=TOP,fill=X,padx=2,pady=1)

# 建立Button
undoBtn = Button(toolbar,text="Undo",command=undoJob)
undoBtn.pack(side=LEFT,pady=2)
redoBtn = Button(toolbar,text="Redo",command=redoJob)
redoBtn.pack(side=LEFT,pady=2)

# 建立Text
text = Text(root,undo=True)
text.pack(fill=BOTH,expand=True,padx=3,pady=2)
text.insert(END,"Five Hundred Miles\n")
text.insert(END,"If you miss the rain I'm on,\n")
text.insert(END,"You will know that I am gone.\n")
text.insert(END,"You can hear the whistle blow\n")
text.insert(END,"A hundred miles,\n")

root.mainloop()
```

执行结果



当我们在第 46 行 Text( ) 构造方法中增加 undo=True 参数后，程序第 14 行就可以用 text 对象调用 edit_undo( ) 方法，这个方法会自动执行 Undo 动作。程序第 19 行就可以用 text 对象调用 edit_redo( ) 方法，这个方法会自动执行 Redo 动作。

17-11 查找文字

在 Text 控件内可以使用 search( ) 方法查找指定的字符串，这个方法会传回找到第一个指定字符串的索引位置。假设 Text 控件的对象是 text，它的语法如下。

pos = text.search(key, startindex, endindex)

(1)pos：传回所找到的字符串的索引位置，如果查找失败则传回空字符串。

(2)key：所查找的字符串。

(3)startindex：查找起始位置。

(4)endindex：查找结束位置，如果查找到文档最后可以使用 END。

程序实例 ch17_21.py：查找文字的应用，所查找到的文字将用黄色底显示。

```
# ch17_21.py
from tkinter import *

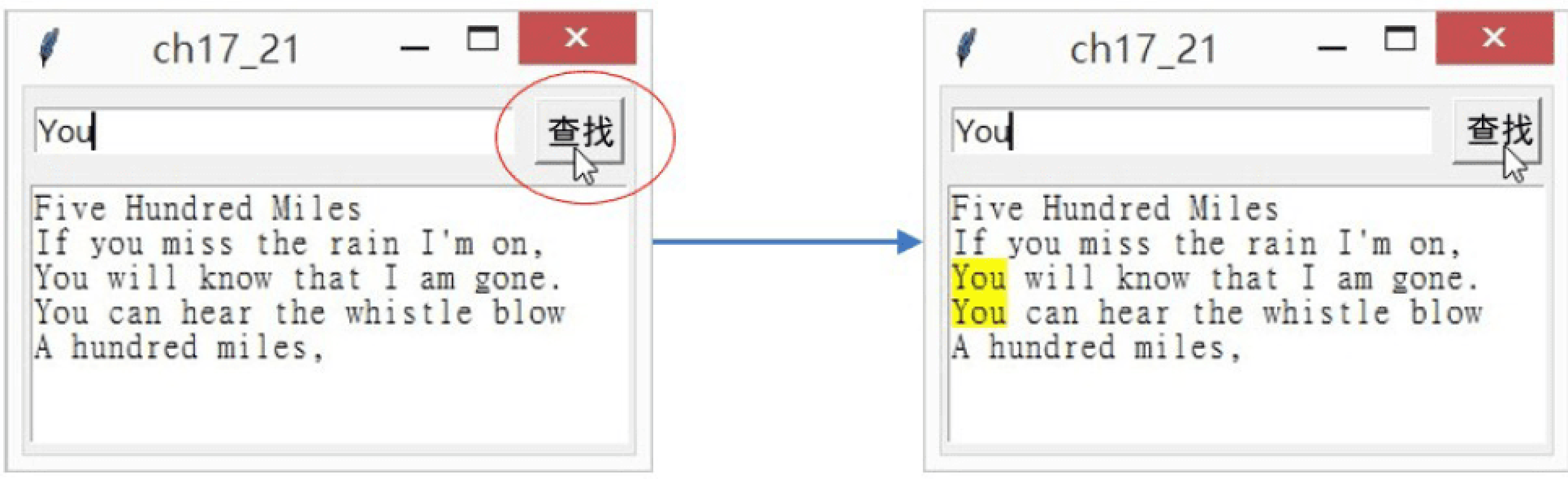
def mySearch():
    text.tag_remove("found","1.0",END)          # 删除卷标但是不删除卷标定义
    start = "1.0"                               # 设定搜寻起始位置
    key = entry.get()                           # 读取搜寻关键词

    if (len(key.strip()) == 0):                 # 没有输入
        return
    while True:                                 # while循环搜寻
        pos = text.search(key,start,END)        # 执行搜寻
        if (pos == ""):                         # 找不到结束while循环
            break
        text.tag_add("found",pos,"%s+%dc" % (pos, len(key)))     # 加入标签
        start = "%s+%dc" % (pos, len(key))      # 更新搜寻起始位置

```

```
18  root = Tk()
19  root.title("ch17_21")
20  root.geometry("300x180")
21
22  root.rowconfigure(1, weight=1)
23  root.columnconfigure(0, weight=1)
24
25  entry = Entry()
26  entry.grid(row=0,column=0,padx=5,sticky=W+E)
27
28  btn = Button(root,text="查找",command=mySearch)
29  btn.grid(row=0,column=1,padx=5,pady=5)
30
31  # 建立Text
32  text = Text(root,undo=True)
33  text.grid(row=1,column=0,columnspan=2,padx=3,pady=5,
34            sticky=N+S+W+E)
35  text.insert(END,"Five Hundred Miles\n")
36  text.insert(END,"If you miss the rain I'm on,\n")
37  text.insert(END,"You will know that I am gone.\n")
38  text.insert(END,"You can hear the whistle blow\n")
39  text.insert(END,"A hundred miles,\n")
40
41  text.tag_configure("found", background="yellow")     # 定义找到的标签
42
43  root.mainloop()
```

执行结果



对读者而言，陌生的第一个程序代码是第 12 行：

```
12          pos = text.search(key,start,END)             # 执行查找
```

这个程序代码会查找 key 关键词，所查找的范围是 text 控件内容 start 索引至文件结束，若是查找到会传回 key 关键词出现的索引位置给 pos。读者陌生的第二个程序代码是第 15、16 行，如下所示。

```
15          text.tag_add("found",pos,"%s+%dc" % (pos, len(key)))     # 加入标签
16          start = "%s+%dc" % (pos, len(key))                  # 更新查找起始位置
```

上述第 15 行 pos 是加入标签的起始位置，标签的结束位置是一个索引的表达式。

```
"%s+%dc" % (pos, len(key))
```

上述是所查找到字符串的结束索引位置，相当于是 pos 位置加上 key 关键词的长度。程序第 16 行则是更新查找起始位置，为下一次查找做准备。

17-12 拼写检查

在编写文字程序时，如果想要让程序更完整可以设计拼写检查功能，其实在本节并没有介绍 Text 控件的新功能，这算是一个应用的专题程序。

程序实例 ch17_22.py：设计一个小字典 myDict.txt，然后将 Text 控件的每个单词与字典的单词做比较，如果有不符的单词则用红色显示此单词。这个程序另外两个功能按钮，“拼写检查”按钮可以执行拼写检查，“清除”按钮可以将红色显示的字改为正常显示。

```
# ch17_22.py
from tkinter import *

def spellingCheck():
    text.tag_remove("spellErr","1.0",END)          # 删除标签但是不删除标签定义
    textwords = text.get("1.0",END).split()       # Text控件的文字
    print("字典内容\n",textwords)                  # 打印字典内容

    startChar = ("(")                             # 可能的启始字符
    endChar = (".", ",", ":", ";", "?", "!", ")") # 可能的终止符

    start = "1.0"                                 # 检查起始索引位置
    for word in textwords:
        if word[0] in startChar:                  # 是否含非字母的启始字符
            word = word[1:]                       # 删除非字母的启始字符
        if word[-1] in endChar:                   # 是否含非字母的终止符
            word = word[:-1]                      # 删除非字母的终止符
        if  (word not in dicts and word.lower() not in dicts):
            print("error", word)
            pos = text.search(word, start, END)
            text.tag_add("spellErr", pos, "%s+%dc" % (pos,len(word)))
            pos = "%s+%dc" % (pos,len(word))

def clrText():
    text.tag_remove("spellErr","1.0",END)

root = Tk()
root.title("ch17_22")
root.geometry("300x180")

# 建立工具栏
toolbar = Frame(root,relief=RAISED,borderwidth=1)
toolbar.pack(side=TOP,fill=X,padx=2,pady=1)

chkBtn = Button(toolbar,text="拼写检查",command=spellingCheck)
chkBtn.pack(side=LEFT,padx=5,pady=5)

```

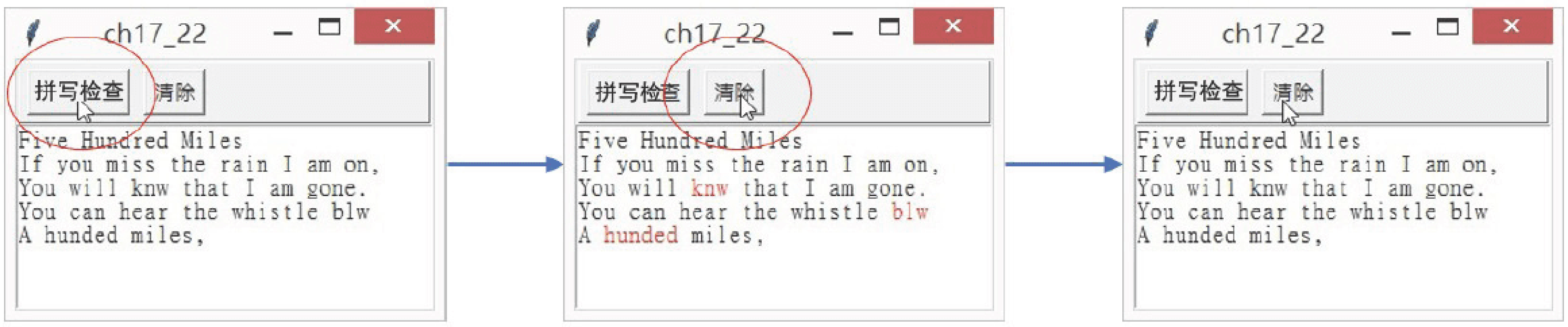
```
clrBtn = Button(toolbar,text="清除",command=clrText)
clrBtn.pack(side=LEFT,padx=5,pady=5)

# 建立Text
text = Text(root,undo=True)
text.pack(fill=BOTH,expand=True)
text.insert(END,"Five Hundred Miles\n")
text.insert(END,"If you miss the rain I am on,\n")
text.insert(END,"You will knw that I am gone.\n")
text.insert(END,"You can hear the whistle blw\n")
text.insert(END,"A hunded miles,\n")

text.tag_configure("spellErr", foreground="red")      # 定义找到的标签
with open("myDict.txt", "r") as dictObj:
    dicts = dictObj.read().split("\n")                # 自定义词典

root.mainloop()
```

执行结果



这个程序在执行时会先列出字典内容，如果找到不符单词会在 Python Shell 窗口列出此单词，下面是执行结果。

```
==================== RESTART: D:\PythonGUI\ch17\ch17_22.py ====================
字典内容
 ['Five', 'Hundred', 'Miles', 'If', 'you', 'miss', 'the', 'rain', 'I', 'am', 'on
,', 'You', 'will', 'knw', 'that', 'I', 'am', 'gone.', 'You', 'can', 'hear', 'the
', 'whistle', 'blw', 'A', 'hunded', 'miles,']
error knw
error blw
error hunded
```

17-13 存储 Text 控件内容

当使用编辑程序完成文件的编排后，下一步是将所编排的文件存储，这也将是本节的重点。

程序实例 ch17_23.py：一个简单文档存储的程序，这个程序在 File 菜单中只包含两个功能：Save 和 Exit。Save 可以将所编辑的文档存储在 ch17_23.txt，Exit 则是结束此程序。程序执行时窗口标题是 Untitled，当文档存储后窗口标题将改为所存储的文档名

ch17_23.txt。

```
# ch17_23.py
from tkinter import *

def saveFile():
    textContent = text.get("1.0",END)
    filename = "ch17_23.txt"
    with open(filename,"w") as output:
        output.write(textContent)
        root.title(filename)

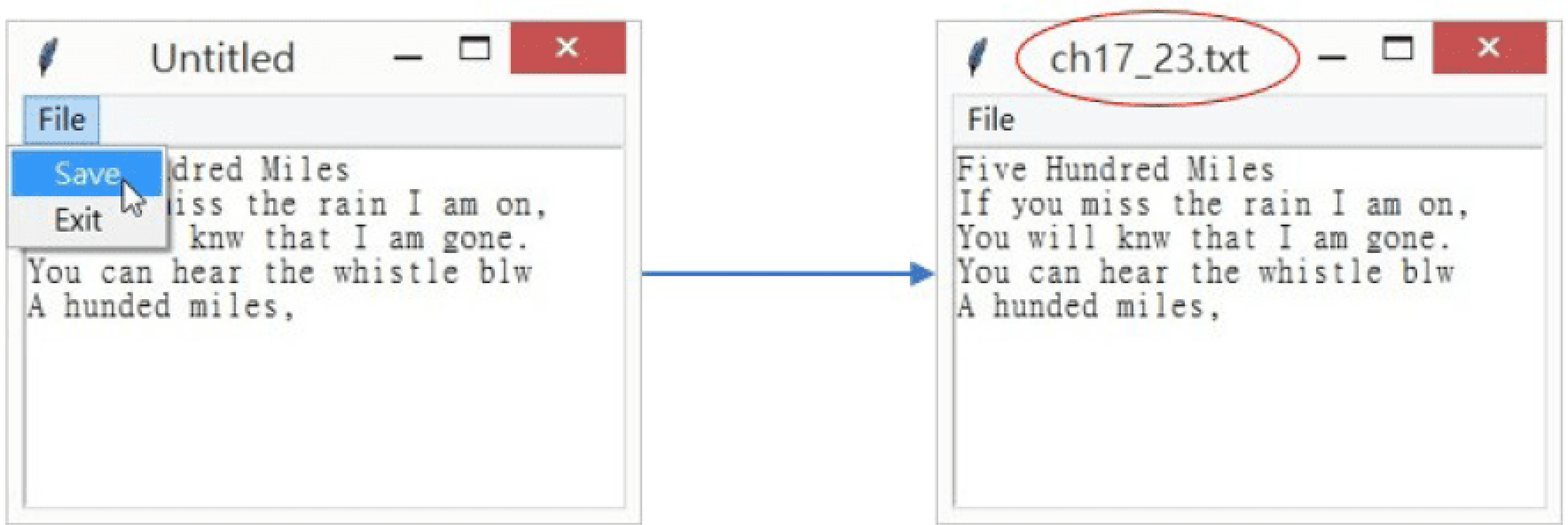
root = Tk()
root.title("Untitled")
root.geometry("300x180")

menubar = Menu(root)                    # 建立最上层菜单
# 建立菜单类别对象，并将此菜单命名为File
filemenu = Menu(menubar,tearoff=False)
menubar.add_cascade(label="File",menu=filemenu)
# 在File菜单内建立菜单列表
filemenu.add_command(label="Save",command=saveFile)
filemenu.add_command(label="Exit",command=root.destroy)
root.config(menu=menubar)               # 显示菜单对象

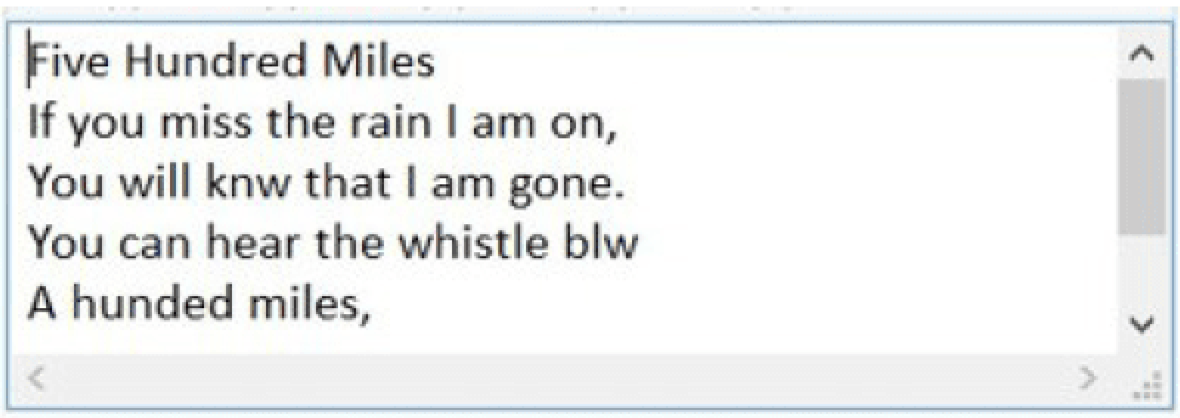
# 建立Text
text = Text(root,undo=True)
text.pack(fill=BOTH,expand=True)
text.insert(END,"Five Hundred Miles\n")
text.insert(END,"If you miss the rain I am on,\n")
text.insert(END,"You will knw that I am gone.\n")
text.insert(END,"You can hear the whistle blw\n")
text.insert(END,"A hunded miles,\n")

root.mainloop()
```

执行结果



下面是 ch17_23.txt 的内容。



上述程序虽然可以执行存储文档的工作，但不是 GUI 的设计方式，在 GUI 的设计中应该是启动“另存为”对话框，然后可以选择将文档存储的文件夹再输入文件名。在 tkinter.filedialog 模块中有 asksaveasfilename( ) 方法，我们可以使用此方法，让窗口出现对话框，再执行存储工作。

```
filename = asksaveasfilename( )
```

上述程序可以传回所存文档的路径 (含文件夹)。

程序实例 ch17_24.py：建立一个 File 菜单，在这个菜单内有 Save As 命令，执行此命令可以出现“另存为”对话框，然后可以选择文件夹以及输入文件名，最后存储文档。

```
# ch17_24.py
from tkinter import *
from tkinter.filedialog import asksaveasfilename

def saveAsFile():                        # 另存新文档
    global filename
    textContent = text.get("1.0",END)
# 开启“另存为”对话框，所输入的文档路径会传回给filename
    filename = asksaveasfilename()
    if filename == "":                   # 如果没有输入文件名
        return                           # 不往下执行
    with open(filename,"w") as output:
        output.write(textContent)
        root.title(filename)             # 更改root窗口标题

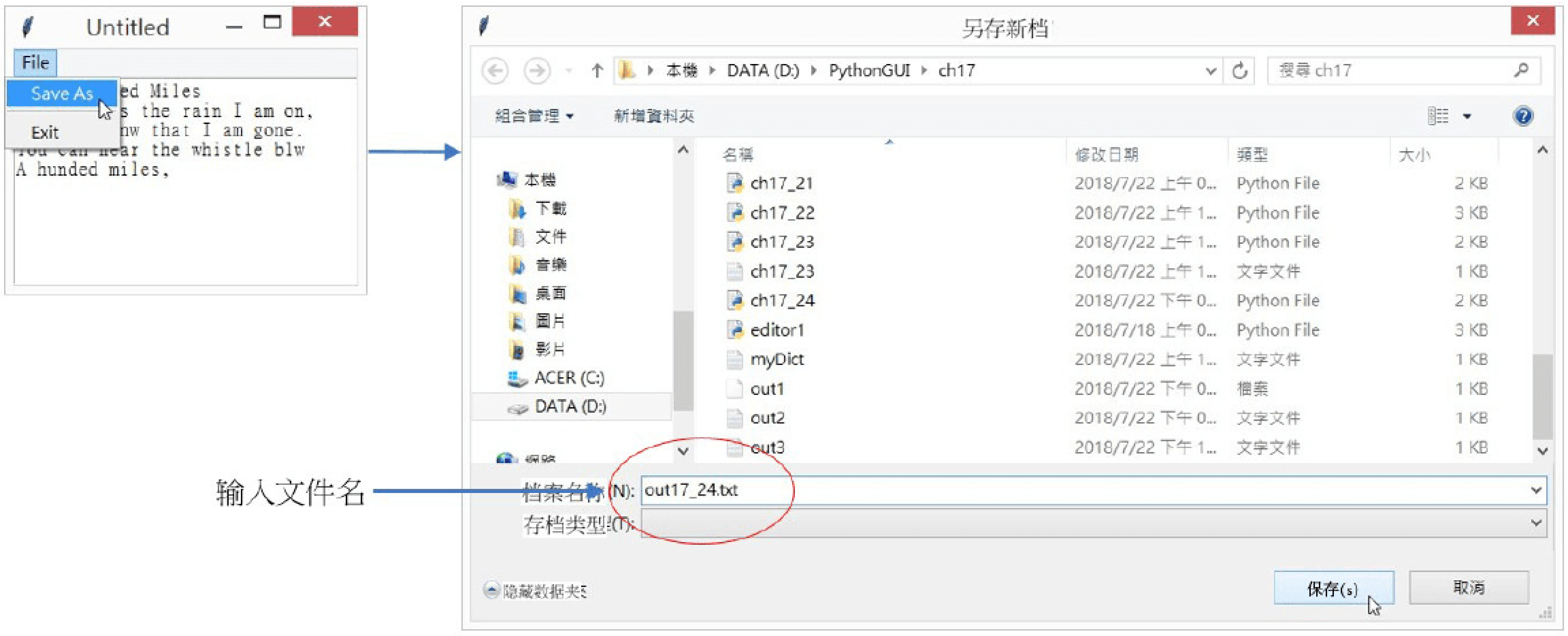
filename = "Untitled"
root = Tk()
root.title(filename)
root.geometry("300x180")

menubar = Menu(root)                     # 建立最上层菜单
# 建立菜单类别对象，并将此菜单命名为File
filemenu = Menu(menubar,tearoff=False)
menubar.add_cascade(label="File",menu=filemenu)
# 在File菜单内建立菜单列表
filemenu.add_command(label="Save As",command=saveAsFile)
filemenu.add_separator()
filemenu.add_command(label="Exit",command=root.destroy)
root.config(menu=menubar)                # 显示菜单对象

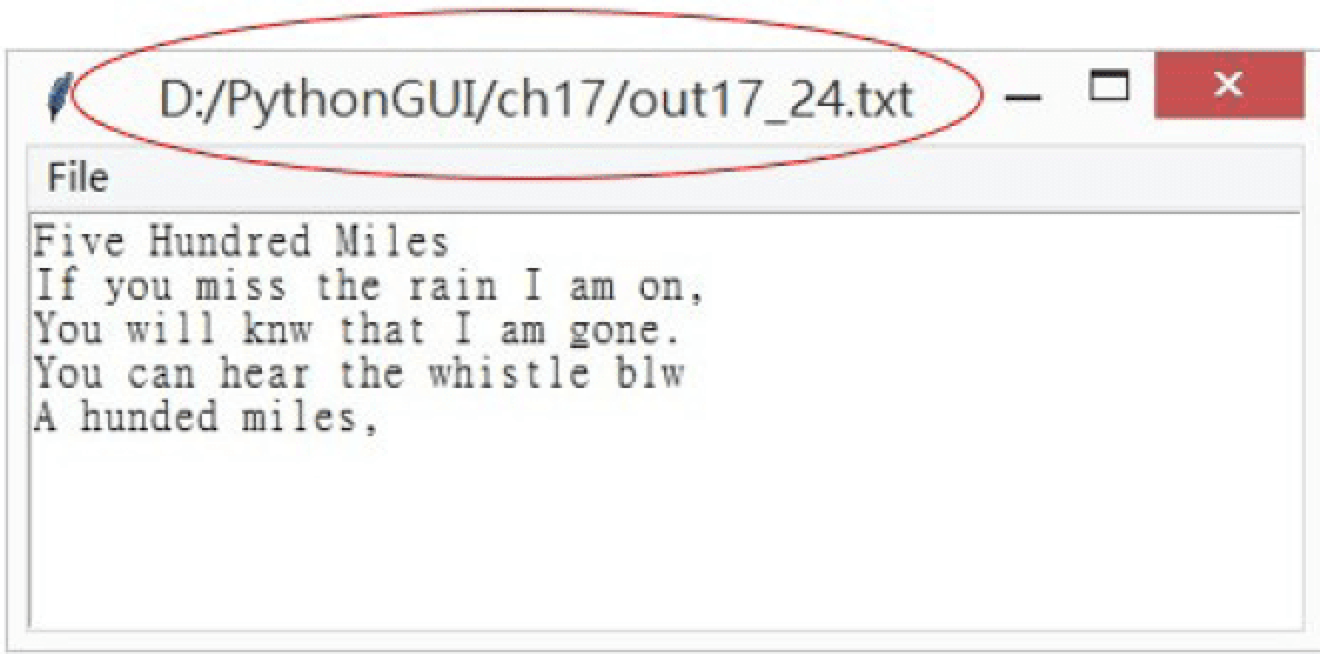
# 建立Text
text = Text(root,undo=True)
text.pack(fill=BOTH,expand=True)
text.insert(END,"Five Hundred Miles\n")
text.insert(END,"If you miss the rain I am on,\n")
text.insert(END,"You will knw that I am gone.\n")
text.insert(END,"You can hear the whistle blw\n")
text.insert(END,"A hunded miles,\n")

root.mainloop()
```

执行结果



作者使用的文件名是 out17_24.txt，当单击“保存”按钮后，可以保存此文档，然后可以在窗口看到下列结果。



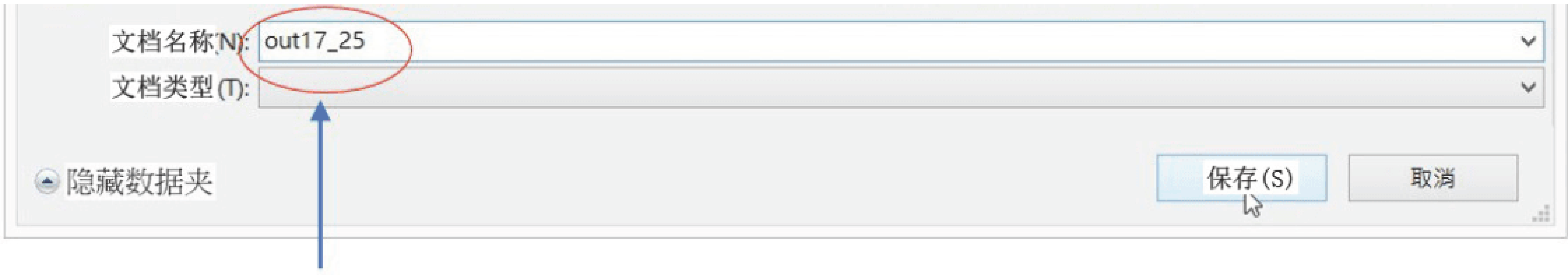
其实在正规的文字编辑程序中，需要考虑的事项有许多，例如，可以有 Save 命令，可以直接使用目前文件名存储文档，如果尚未存盘才出现“另存为”对话框。另外，也须考虑快捷键的使用，不过经过第 16 章和第 17 章的说明，相信读者已经有能力设计这方面的程序。

上述使用最简单的 asksaveasfilename( ) 方法，其实在这个方法内有许多参数可以使用，例如在先前的执行结果中，必须在另存新文件对话框的文件名字段输入含扩展名的文件名，如果我们感觉所输入的文件名是 txt 文档，可以参考下列实例设置参数。

程序实例 ch17_25.py：重新设计 ch17_24.py，假设所建的文档是 txt 文档。

```
# 开启“另存为”对话框，默认所存的文档扩展名是txt
    filename = asksaveasfilename(defaultextension=".txt")
```

执行结果



可以省略扩展名最后所存盘文档是out17_25.txt

17-14 新建文档

在设计编辑程序时，有时候想要新建文档，这时编辑程序会将编辑区清空，以供编辑新的文档。它的设计方式如下。

(1) 删除 Text 控件内容，可参考下列程序第 6 行。

(2) 将窗口标题改为“Untitled”，可参考下列程序第 7 行。

程序实例 ch17_26.py：扩充设计程序实例 ch17_25.py，在 File 菜单中增加 New File 命令。读者需注意第 5 ～ 7 行的新建文档的方法 newFile。另外，在第 30 行在 File 菜单中建立 New File 命令。

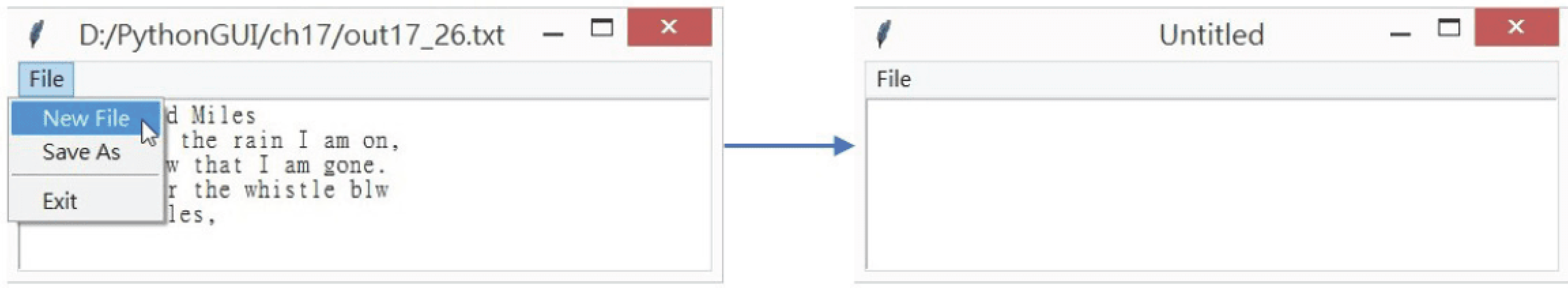
```
1  # ch17_26.py
2  from tkinter import *
3  from tkinter.filedialog import asksaveasfilename
4
5  def newFile():                          # 新建文档
6      text.delete("1.0",END)              # 删除Text控件内容
7      root.title("Untitled")              # 窗口标题改为Untitled
8
9  def saveAsFile():                       # 另存文档
10     global filename
11     textContent = text.get("1.0",END)
12 # 开启“另存为”对话框，默认所存的文档扩展名是txt
13     filename = asksaveasfilename(defaultextension=".txt")
14     if filename == "":                  # 如果没有输入文件名
15         return                          # 不往下执行
16     with open(filename,"w") as output:
17         output.write(textContent)
18         root.title(filename)            # 更改root窗口标题
19
20 filename = "Untitled"
21 root = Tk()
22 root.title(filename)
23 root.geometry("300x180")
24
25 menubar = Menu(root)                    # 建立最上层菜单
26 # 建立菜单类别对象，并将此菜单命名为File
27 filemenu = Menu(menubar,tearoff=False)
```

```
menubar.add_cascade(label="File",menu=filemenu)
# 在File菜单内建立菜单列表
filemenu.add_command(label="New File",command=newFile)
filemenu.add_command(label="Save As",command=saveAsFile)
filemenu.add_separator()
filemenu.add_command(label="Exit",command=root.destroy)
root.config(menu=menubar)                  # 显示菜单对象

# 建立Text
text = Text(root,undo=True)
text.pack(fill=BOTH,expand=True)
text.insert(END,"Five Hundred Miles\n")
text.insert(END,"If you miss the rain I am on,\n")
text.insert(END,"You will knw that I am gone.\n")
text.insert(END,"You can hear the whistle blw\n")
text.insert(END,"A hunded miles,\n")

root.mainloop()
```

执行结果



17-15 打开文档

在 tkinter.filedialog 模块中有 askopenfilename( ) 方法，可以使用此方法，让窗口出现对话框，再执行选择所要打开的文档。

```
filename = askopenfilename( )
```

上述程序可以传回所存盘文档的路径 (含文件夹)，然后可以使用 open( ) 方法打开文档，最后将所打开的文档插入 Text 控件。步骤如下。

(1) 在打开对话框中选择欲打开的文档，可参考下列程序第 12 行。

(2) 使用 open File( ) 方法打开文档，可参考下列程序第 15 行。

(3) 使用 read( ) 方法读取文档内容，可参考下列程序第 16 行。

(4) 删除 Text 控件内容，可参考下列程序第 17 行。

(5) 将所读取的文档内容插入 Text 控件，可参考下列程序第 18 行。

(6) 更改窗口标题名称，可参考下列程序第 19 行。

程序实例 ch17_27.py：扩充程序实例 ch17_26.py，增加打开文档 Open 的应用，这个程序在执行时，可以使用 File → Open 命令打开文档，然后将所打开的文档存储在 Text 控件，同时将窗口标题改为所开启的文档路径。

```
# ch17_27.py
from tkinter import *
from tkinter.filedialog import asksaveasfilename
from tkinter.filedialog import askopenfilename

def newFile():                          # 打开文档
    text.delete("1.0",END)              # 删除Text控件内容
    root.title("Untitled")              # 窗口标题改为Untitled

def openFile():                         # 打开文档
    global filename
    filename = askopenfilename()        # 读取打开的文档
    if filename == "":                  # 如果没有选择文档
        return                          # 返回
    with open(filename,"r") as fileObj:         # 打开文档
        content = fileObj.read()        # 读取文档内容
    text.delete("1.0",END)              # 删除Text控件内容
    text.insert(END,content)            # 插入所读取的文档
    root.title(filename)                # 更改窗口标题

def saveAsFile():                       # 另存为
    global filename
    textContent = text.get("1.0",END)
# 开启“另存为”对话框，默认所存的文档扩展名是txt
    filename = asksaveasfilename(defaultextension=".txt")
    if filename == "":                  # 如果没有输入文件名
        return                          # 不往下执行
    with open(filename,"w") as output:
        output.write(textContent)
        root.title(filename)            # 更改root窗口标题

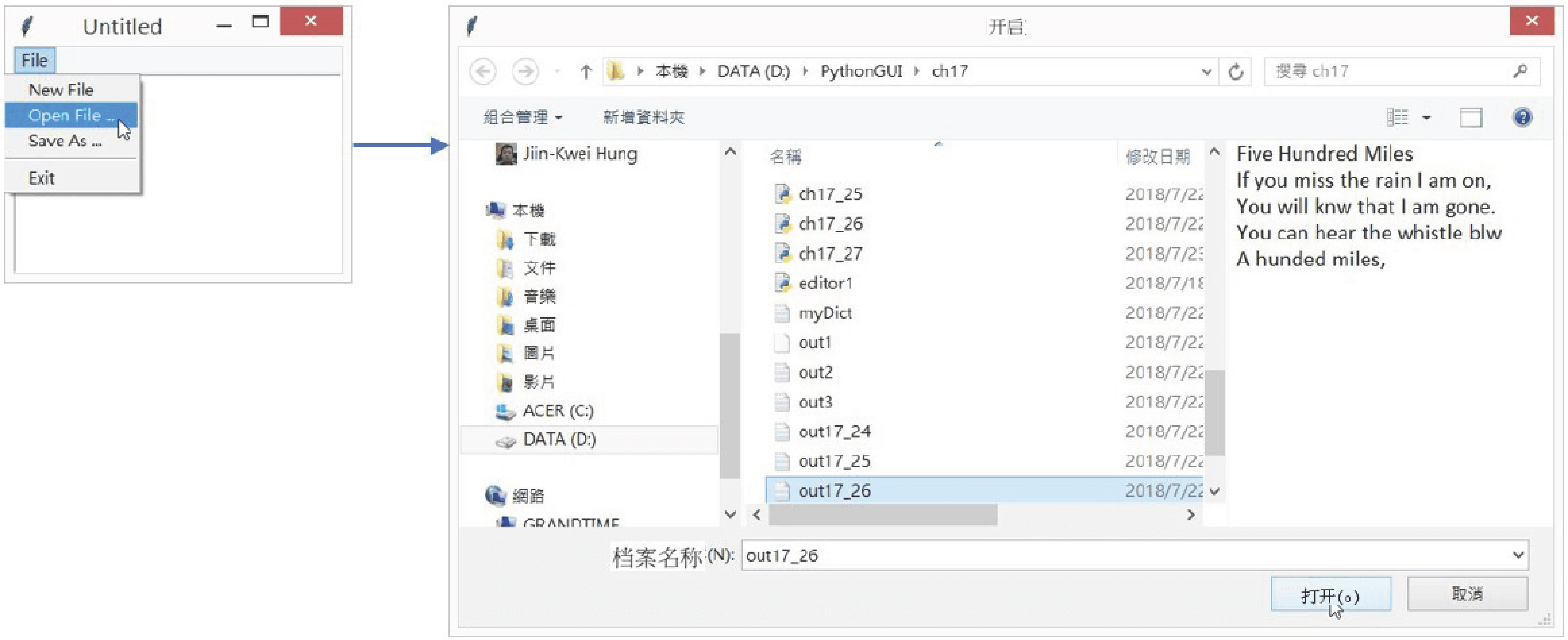
filename = "Untitled"
root = Tk()
root.title(filename)
root.geometry("300x180")

menubar = Menu(root)                    # 建立最上层菜单
#建立菜单类别对象，并将此菜单命名为File
filemenu = Menu(menubar,tearoff=False)
menubar.add_cascade(label="File",menu=filemenu)
# 在File菜单内建立菜单列表
filemenu.add_command(label="New File",command=newFile)
filemenu.add_command(label="Open File ...",command=openFile)
filemenu.add_command(label="Save As ...",command=saveAsFile)
filemenu.add_separator()
filemenu.add_command(label="Exit",command=root.destroy)
root.config(menu=menubar)              # 显示菜单对象

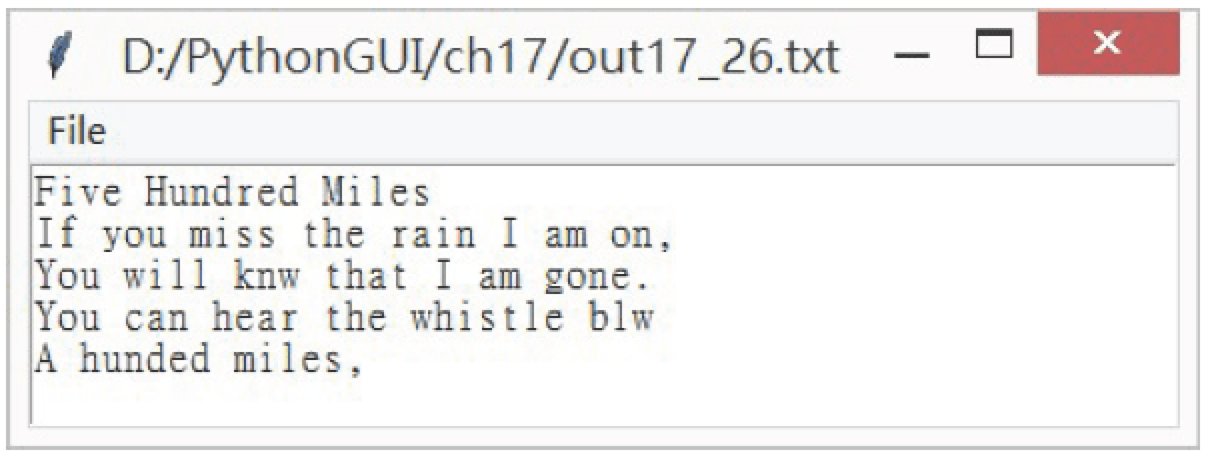
# 建立Text
text = Text(root,undo=True)
text.pack(fill=BOTH,expand=True)

root.mainloop()
```

执行结果



上述是选择开启 ch17_26.py 所存储的文档，当单击“打开”按钮后，适度放大窗口可以得到下列结果。



17-16 默认含滚动条的 ScrolledText 控件

在 17-3 节介绍了将滚动条绑定在 Text 控件中，其实前面设计了简单的文本编辑程序没有滚动条的功能，正式的文本编辑程序应该要设计滚动条，我们可以采用 17-3 节的方法加上滚动条。另外，也可以使用 tkinter 含有滚动条的控件设计这类程序。在 tkinter.scrolledtext 模块内有 ScrolledText 控件，这是一个默认含有滚动条的 Text 控件，使用时可以先导入此模块，执行时就可以看到滚动条。

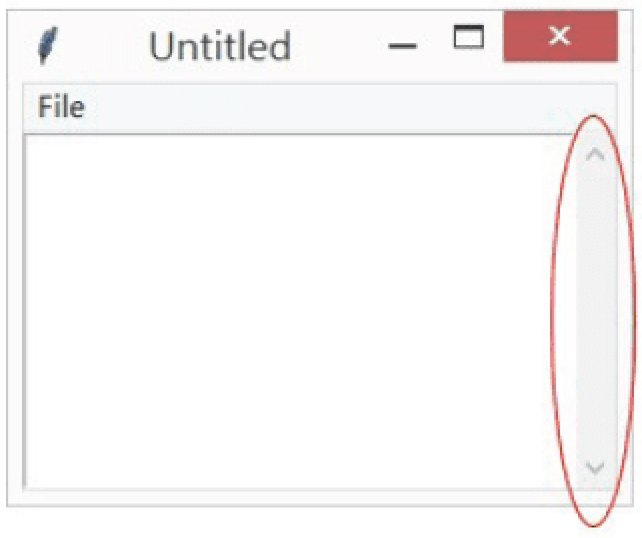
程序实例 ch17_28.py：使用 ScrolledText 控件取代 Text 控件重新设计 ch17_27.py，下面是导入此模块时新增第 5 行内容。

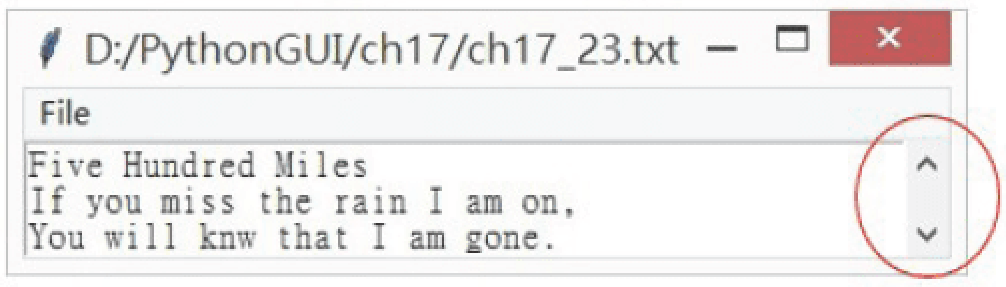
```
5  from tkinter.scrolledtext import ScrolledText
```

下面是建立 ScrolledText 取代 Text 控件的内容。

```
49  # 建立Text
50  text = ScrolledText(root,undo=True)
```

执行结果 下面右图是开启 ch17_23.txt，然后缩小窗口高度的结果。





17-17 插入图像

Text 控件是允许插入图像文件的，所插入的图像文件会被视为一个字符方式进行处理，所呈现的大小会是实际图像的大小。下面将以程序实例进行讲解。

程序实例 ch17_29.py：插入图像文件的应用，所插入的图像是 hung.jpg。

```
# ch17_29.py
from tkinter import *
from PIL import Image, ImageTk

root = Tk()
root.title("ch17_29")

img = Image.open("hung.jpg")
myPhoto = ImageTk.PhotoImage(img)

text = Text()
text.image_create(END,image=myPhoto)
text.insert(END,"\n")
text.insert(END,"洪锦魁年轻时留学美国拍摄于Chicago")
text.pack(fill=BOTH,expand=True)

root.mainloop()
```

执行结果



18

第 18 章

Treeview

本章摘要

18-1 Treeview 的基本概念
18-2 格式化 Treeview 栏位内容
18-3 建立不同颜色的行内容
18-4 建立层级式的 Treeview
18-5 插入图像
18-6 Selection 选项发生与事件触发
18-7 删除项目
18-8 插入项目
18-9 双击某个项目
18-10 Treeview 绑定滚动条
18-11 排序

Treeview 是 tkinter.ttk 的控件，这个控件主要是提供多栏的显示功能，我们可以称其为树状表格数据 (Treeview)。在设计时也可以在左边栏设计成树状结构或是称层次结构，用户可以显示或隐藏任何部分，这个最左边的栏称为图标栏。

18-1 Treeview 的基本概念

设计 Treeview 控件的基本思想是，使用 Treeview 构造方法建立 Treeview 对象。

它的语法如下。

```
Treeview( 父对象 , options, … )
```

Treeview( ) 方法的第一个参数是父对象，表示这个 Treeview 将建立在哪一个父对象内。下列是 Treeview( ) 方法内其他常用的 options 参数。

(1)columns：栏位的字符串，其中，第一个栏位是图标栏是默认的，不在此设置范围，如果设置 columns=("Name","Age")，则控件有三栏，首先是最左栏的图标栏，可以进行展开 (expand) 或是隐藏 (collapse) 操作，另外两栏是 Name 和 Age。

(2)cursor：可以设置光标在此控件上的外观。

(3)displaycolumns：可以设置栏位显示顺序。

① 如果参数是“#all”表示显示所有栏，同时依建立顺序显示。

② 如果设置 columns=("Name","Age","Date")，使用 insert( ) 插入元素时需要依次插入元素。同样状况如果使用 columns(2,0)，(2,0) 是指实体索引，则图标栏在最前面，紧跟着是 Date 栏，然后是 Name 栏。这种状况也可以写成 columns=("Date","Name")

(4)height：控件每行的高度。

(5)padding：可以使用 1 ～ 4 个参数设置内容与控件框的间距，它的规则如下。

值	Left	Top	Right	Bottom
a	a	a	a	a
ab	a	b	a	b
abc	a	c	b	c
abcd	a	b	c	d

(6)selectmode：用户可以使用鼠标选择项目的方式。

① selectmode=BROWSE，一次选择一项，这是默认。

② selectmode=EXTENDED，一次可以选择多项。

③ selectmode=NONE，无法用鼠标执行选择。

(7)show：默认是设置显示图标栏的标签 show="tree"，如果省略则是显示图标栏，如果设为 show="headings"，则不显示图标栏。

(8)takefocus：默认是 True，如果不想被访问可以设为 False。

下面以实例说明更多规则。

程序实例 ch18_1.py：简单建立 Treeview 控件的应用。

```
# ch18_1.py
from tkinter import *
from tkinter.ttk import *

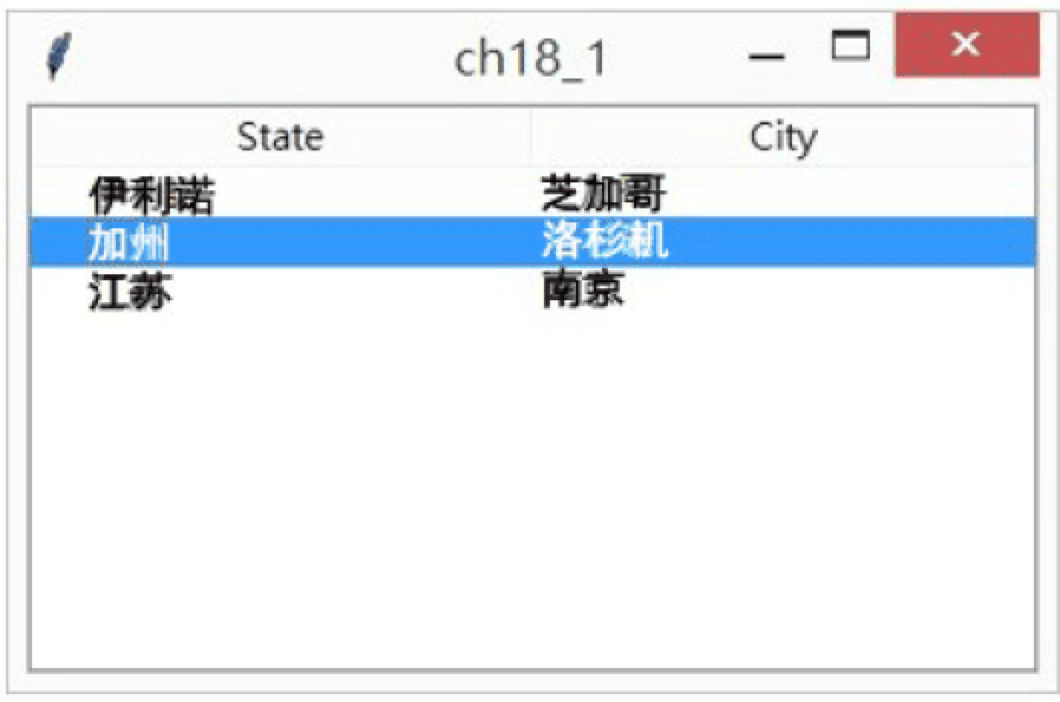
root = Tk()
root.title("ch18_1")

# 建立Treeview
tree = Treeview(root,columns=("cities"))
# 建立栏标题
tree.heading("#0",text="State")      # 图标栏
tree.heading("#1",text="City")
# 建立内容
tree.insert("",index=END,text="伊利诺",values="芝加哥")
tree.insert("",index=END,text="加州",values="洛杉矶")
tree.insert("",index=END,text="江苏",values="南京")
tree.pack()

root.mainloop()
```

执行结果 建议读者单击选择，以体会 Treeview 的基本操作，下方右图是单击选择的示范输出。





上述程序第 9 行建立 Treeview 控件，此控件名称是 tree，此控件有一个栏位，域名是 cities，未来程序设计可以使用此 cities 代表这一个栏位。经这样设置后，我们可以知道此多栏窗体有两个栏位，除了 cities 外，另外左边有图标栏位。

程序第 11、12 行使用 heading( ) 方法，在这个方法内建立了栏标题，其中，第一个参数“#0”是指最左栏图标栏位，“#1”是指第一个栏位，所以这两行分别建立了两个栏标题。

程序第 14 ～ 16 行使用 insert( ) 方法插入 Treeview 控件内容，在这个方法中的第一个参数“”，代表父 id，因为图标栏未来可以有树状结构，所以有这一个栏位设计，后面会有实例说明。当所建的栏是最顶层时，可以用“”空字符串处理。第二个参数 index=END 代表将资料插入 Treeview 末端，它的思想与 Text 控件的 END 相同。第三个参数 text 是设置图标栏的内容。第 4 个参数的 values 是设置 City 栏的内容。

程序实例 ch18_1_1.py：重新设计 ch18_1.py，在建立 Treeview 控件时，增加 show="headings" 参数，将不显示图标栏。

```
9   tree = Treeview(root,columns=("cities"),show="headings")
```

执行结果



程序实例 ch18_2.py：程序实例 ch18_1.py 第 9 行 columns=("cities")，指出栏标题名称是 cities，我们可以使用此字符串代表栏位。在第 12 行使用“#1”代表 cities 栏，其实可以使用此“cities”取代“#1”。

```
12   tree.heading("cities",text="City")
```

执行结果 与 ch18_1.py 相同。

在程序实例 ch18_1.py 的第 14 行 insert( ) 方法中第 4 个参数 values 是设置所插入的内容，上述由于除了图标栏外只有一个栏位，所以只是设置 values 等于字符串内容，如果有多栏时，须使用 values=(value1, value2, …)，如果所设置的内容数太少时其他栏将是空白，如果所设置的内容数太多时多出来的内容将被抛弃。

程序实例 ch18_3.py：扩充设计 ch18_1.py，增加 population 人口数栏位，其中，人口数的单位是万人。

```
# ch18_3.py
from tkinter import *
from tkinter.ttk import *

root = Tk()
root.title("ch18_3")

# 建立Treeview
tree = Treeview(root,columns=("cities","populations"))
# 建立栏标题
tree.heading("#0",text="State")           # 图标栏
tree.heading("#1",text="City")
tree.heading("#2",text="Populations")
# 建立内容
tree.insert("",index=END,text="伊利诺",values=("芝加哥","800"))
tree.insert("",index=END,text="加州",values=("洛杉矶","1000"))
tree.insert("",index=END,text="江苏",values=("南京","900"))
tree.pack()

root.mainloop()
```

执行结果



由上述执行结果下面再次强调 insert( ) 方法的用法。

(1)text：设置图标栏的内容。

(2)values：设置一般栏位的内容，values=("芝加哥","800")，这是以顺序方式设置栏位，“芝加哥”是第一个栏位，“800”是第二个栏位。

其实当我们了解上述 values 参数内容后，也可以将 Python 的列表应用于建立栏位内容。

程序实例 ch18_3_1.py：重新设计 ch18_3.py，使用列表方式建立栏位内容，读者应该学习第 8 ～ 10 行设置列表内容，以及第 18 ～ 20 行将列表应用在 insert( ) 方法的 values 参数。

```
1  # ch18_3_1.py
2  from tkinter import *
3  from tkinter.ttk import *
4
5  root = Tk()
6  root.title("ch18_3_1")
7
8  list1 = ["芝加哥","800"]                # 以列表方式设置栏内容
9  list2 = ["洛杉矶","1000"]
10 list3 = ["南京","900"]
11 # 建立Treeview
12 tree = Treeview(root,columns=("cities","populations"))
13 # 建立栏标题
14 tree.heading("#0",text="State")          # 图标字段
15 tree.heading("#1",text="City")
16 tree.heading("#2",text="Populations")
17 # 建立内容
18 tree.insert("",index=END,text="伊利诺",values=list1)
19 tree.insert("",index=END,text="加州",values=list2)
20 tree.insert("",index=END,text="江苏",values=list3)
21 tree.pack()
22
23 root.mainloop()
```

执行结果 与 ch18_3.py 相同。

上述程序使用列表建立 insert( ) 方法的 values 参数内容，也可以使用元组代替，具有相同效果。

18-2 格式化 Treeview 栏位内容

Treeview 控件的 column( ) 方法主要用于格式化特定栏位的内容，它的语法格式如下。

```
column(id, options)
```

其中，id 是指出特定栏位，可以用字符串表达，或是用“#index”索引方式。下列是 options 的可能参数。

(1)anchor：可以设置栏内容参考位置。

(2)minwidth：最小栏宽，默认是 20 像素。

(3)stretch：默认是 1，当控件大小改变时栏宽将随着改变。

(4)width：默认栏宽是 200 像素。

如果使用此方法不含参数，如下所示。

```
ret = column(id)
```

将以字典方式传回特定栏所有参数的内容。

程序实例 ch18_4.py：格式化 ch18_3.py，将第 1、2 栏宽度改为 150，同时居中对齐，图标栏则不改变。

```
# ch18_4.py
from tkinter import *
from tkinter.ttk import *

root = Tk()
root.title("ch18_4")

# 建立Treeview
tree = Treeview(root,columns=("cities","populations"))
# 建立栏标题
tree.heading("#0",text="State")          # 图标栏
tree.heading("#1",text="City")
tree.heading("#2",text="Populations")
# 格式化栏位
tree.column("#1",anchor=CENTER,width=150)
tree.column("#2",anchor=CENTER,width=150)
# 建立内容
tree.insert("",index=END,text="伊利诺",values=("芝加哥","800"))
tree.insert("",index=END,text="加州",values=("洛杉矶","1000"))
tree.insert("",index=END,text="江苏",values=("南京","900"))
tree.pack()

root.mainloop()
```

执行结果



程序实例 ch18_5.py：扩充设计 ch18_4.py，以字典方式列出 cities 栏位的所有内容，这个程序只增加下列两行。

```
cityDict = tree.column("cities")
print(cityDict)
```

执行结果 下面是 Python Shell 窗口的执行结果。

```
==================== RESTART: D:/PythonGUI/ch18/ch18_5.py ====================
{'width': 150, 'minwidth': 20, 'stretch': 1, 'anchor': 'center', 'id': 'cities'}
```

18-3 建立不同颜色的行内容

建立 Treeview 控件内容时，常常会需要在不同行之间用不同底色作区分，以方便使用者查看，若是想要设计这方面的程序，可以使用 Text 控件的标签。Treeview 控件有 tag_configure( ) 方法，可以使用这个方法建立标签，然后定义此标签的格式，可参考下列指令。

```
tag_configure( "tagName" ,options, … )
```

上述第一个参数 tagName 是标签名称，可以用此名称将此标签导入栏位数据。options 的可能参数如下。

(1)background：标签背景颜色。

(2)font：字形设置。

(3)foreground：标签前景颜色。

(4)image：图像与列表同时显示。

要将标签导入栏位使用的是 insert( ) 方法，这时需在此方法内增加 tags 参数设置，如下所示。

```
insert( …. , tags = "tagName" )
```

最后要讲解的是，在企业实际应用中数据量通常很庞大，这时无法使用单笔数据一步一步建立 Treeview 控件内容，适度使用 Python 的数据结构与遍历方法可以让程序变得有效率。在下列程序实例中使用字典存储数据，然后将此字典以循环方式导入 Treeview 控件内。

程序实例 ch18_6.py：基本上是 ch18_2.py 的扩充，在这个实例中将偶数行使用蓝色

底显示。

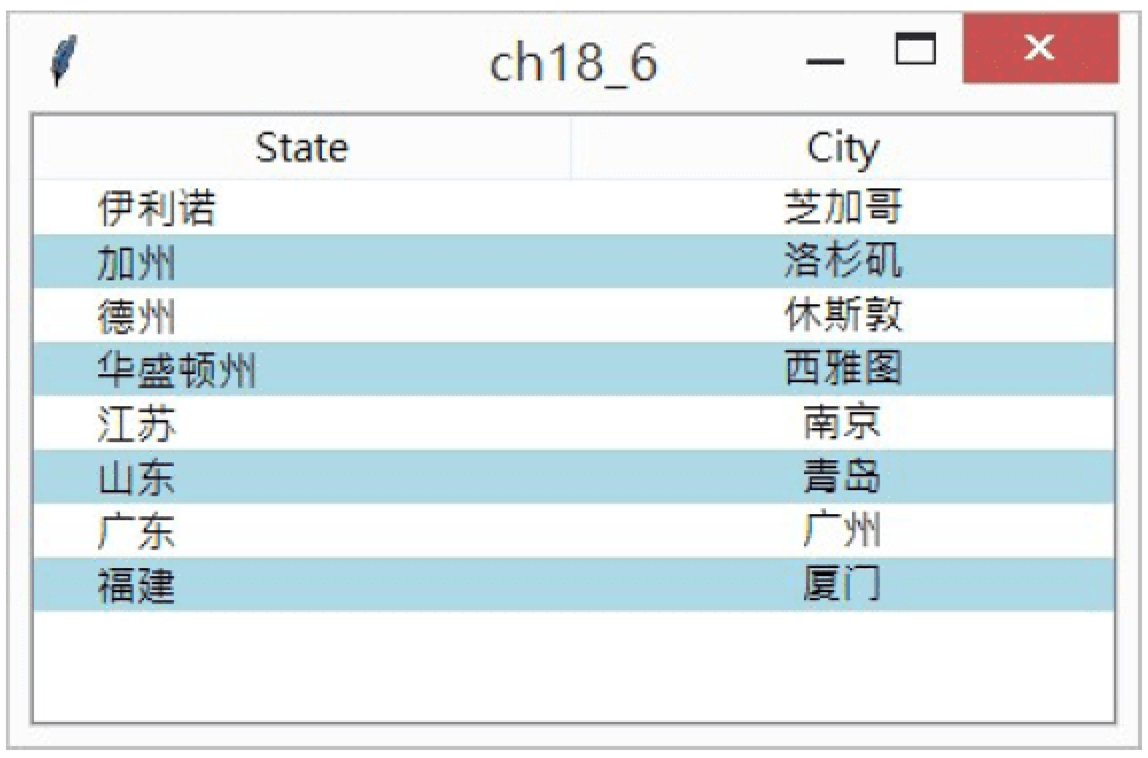
```
# ch18_6.py
from tkinter import *
from tkinter.ttk import *

root = Tk()
root.title("ch18_6")

stateCity = {"伊利诺":"芝加哥","加州":"洛杉矶",
             "德州":"休斯敦","华盛顿州":"西雅图",
             "江苏":"南京","山东":"青岛",
             "广东":"广州","福建":"厦门"}
# 建立Treeview
tree = Treeview(root,columns=("cities"))
# 建立栏标题
tree.heading("#0",text="State")             # 图标栏
tree.heading("cities",text="City")
# 格式栏位
tree.column("cities",anchor=CENTER)
# 建立内容，行号从1算起偶数行是用浅蓝色底
tree.tag_configure("evenColor", background="lightblue") # 设置标签
rowCount = 1                                # 行号从1算起
for state in stateCity.keys():
    if (rowCount % 2 == 1):                 # 如果True则是奇数行
        tree.insert("",index=END,text=state,values=stateCity[state])
    else:
        tree.insert("",index=END,text=state,values=stateCity[state],
                    tags=("evenColor"))     # 建立浅蓝色底
    rowCount += 1                           # 行号数加1
tree.pack()

root.mainloop()
```

执行结果



18-4 建立层级式的 Treeview

层级式 (Hierarchy) 的相关知识在前几节已经介绍过，现在读者只要在图标栏先建立 top-level 的项目 id，然后将相关子项目放在所属的 top-level 项目 id 即可。

程序实例 ch18_7.py：建立层级式的 Treeview 控件内容。

```
1   # ch18_7.py
2   from tkinter import *
3   from tkinter.ttk import *
4
5   root = Tk()
6   root.title("ch18_7")
7
8   asia = {"中国":"北京","日本":"东京","泰国":"曼谷","韩国":"首尔"}
9   euro = {"英国":"伦敦","法国":"巴黎","德国":"柏林","挪威":"奥斯陆"}
10
11  # 建立Treeview
12  tree = Treeview(root,columns=("capital"))
13  # 建立栏标题
14  tree.heading("#0",text="国家")                # 图标栏
15  tree.heading("capital",text="首都")
16  # 建立id
17  idAsia = tree.insert("",index=END,text="Asia")
18  idEuro = tree.insert("",index=END,text="Europe")
19  # 建立idAsia底下内容
20  for country in asia.keys():
21      tree.insert(idAsia,index=END,text=country,values=asia[country])
22  # 建立idEuro底下内容
23  for country in euro.keys():
24      tree.insert(idEuro,index=END,text=country,values=euro[country])
25  tree.pack()
26
27  root.mainloop()
```

执行结果



在上述程序第 8、9 行是建立亚洲 asia 和欧洲 euro 国家与首都的字典数据。第 17、18 行则是建立图标栏 top-level 的 id，分别是 idAsia 和 idEuro。建立层级式数据最关键的是使用 insert( ) 方法时，必须在第一个参数放置 top-level 的 id，第 20、21 行是

建立亚洲国家国名与首都数据，所以第 21 行的 insert( ) 方法的第一个参数是 idAsia，这表示插入的数据放在 idAsia 层级下，程序代码设计如下。

tree.insert(idAsia, …)

第 23、24 行是建立欧洲国家国名与首都数据，所以第 24 行的 insert( ) 方法的第一个参数是 idEuro，这表示插入的数据放在 idEuro 层次下，程序代码设计如下。

tree.insert(idEuro, …)

18-5　插入图像

在 insert( ) 方法内若是增加 image 参数可以添加图像，在添加图像时需要考虑的是可能 row 的高度不足，所以必须增加高度。这时可以用下列 Style( ) 方法处理。

```
Style( ).configure( "Treeview" ,rowheight=xx)        # xx 是高度设置
```

程序实例 ch18_8.py：设计一个含有图像的 Treeview。

```
# ch18_8.py
from tkinter import *
from tkinter.ttk import *
from PIL import Image, ImageTk

root = Tk()
root.title("ch18_8")

Style().configure("Treeview",rowheight=35)  # 格式化扩充row高度

info = ["凤凰新闻App可以获得中国各地最新消息",
        "瑞士国家铁路App提供全瑞士火车时刻表",
        "可口可乐App是一个娱乐的软件"]

tree = Treeview(root,columns=("说明"))
tree.heading("#0",text="App")                # 图标栏位icon column
tree.heading("#1",text="功能说明")
tree.column("#1",width=300)                  # 格式化栏标题

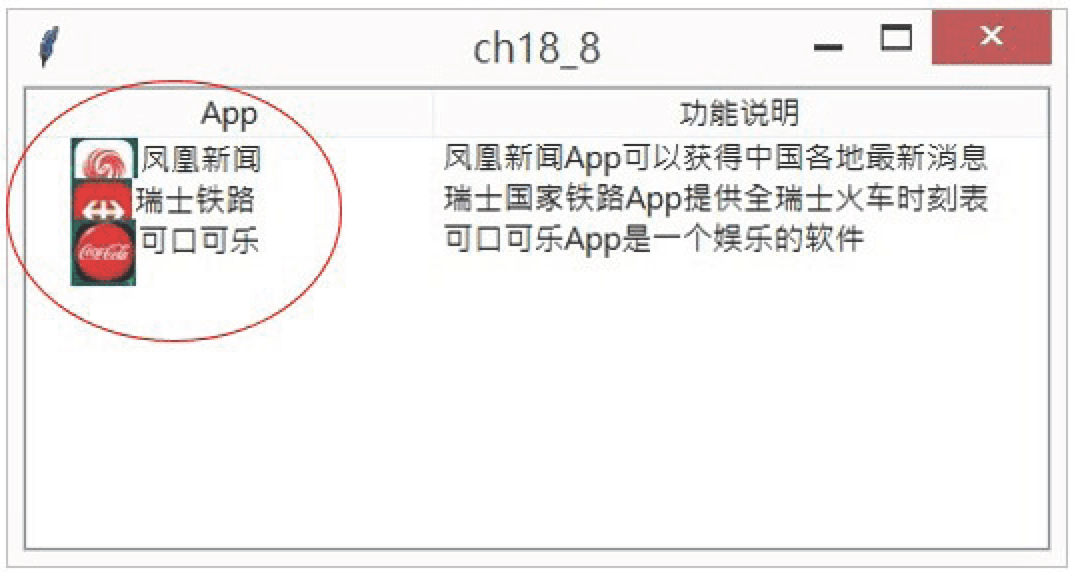
img1 = Image.open("news.jpg")                # 插入凤凰新闻App图示
imgObj1 = ImageTk.PhotoImage(img1)
tree.insert("",index=END,text="凤凰新闻",image=imgObj1,values=info[0])

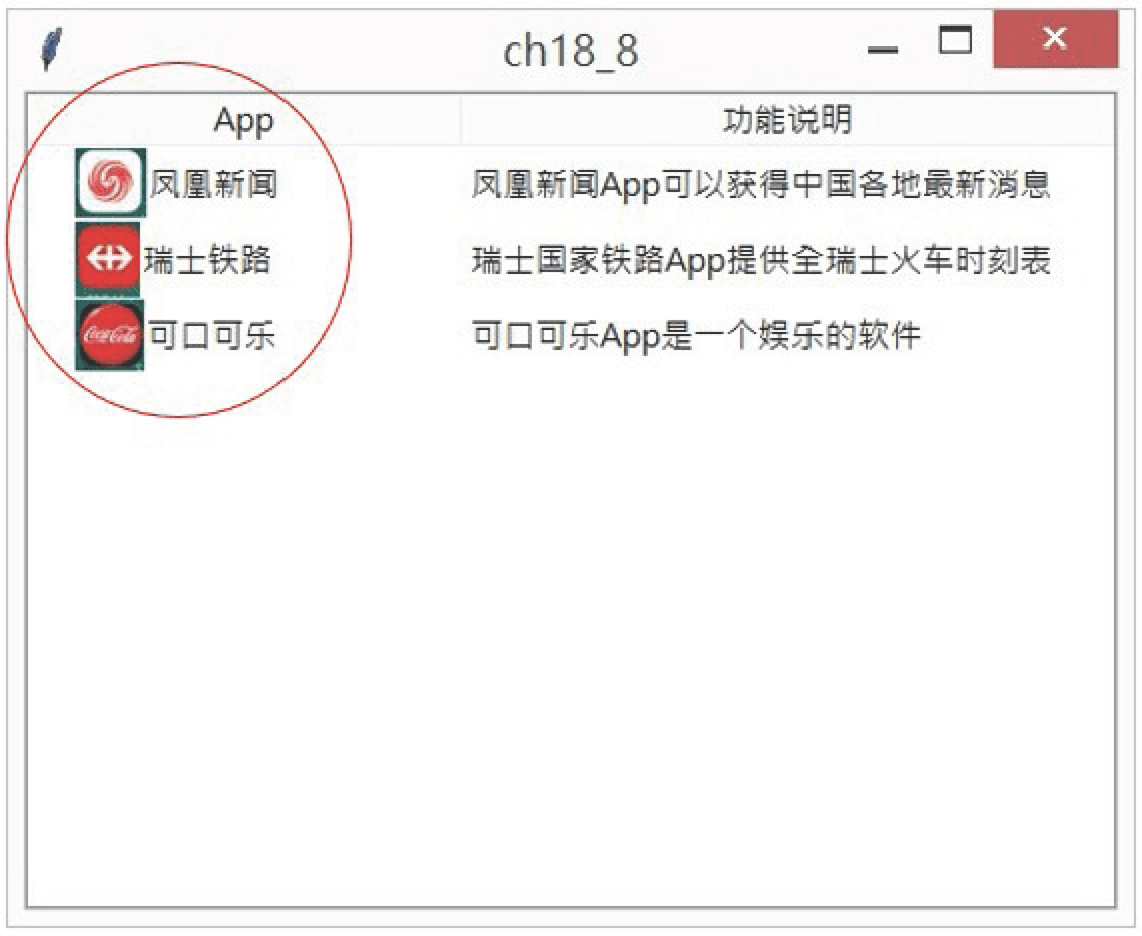
img2 = Image.open("sbb.jpg")                 # 插入瑞士国家铁路App图示
imgObj2 = ImageTk.PhotoImage(img2)
tree.insert("",index=END,text="瑞士铁路",image=imgObj2,values=info[1])

img3 = Image.open("coca.jpg")                # 插入可口可乐App图示
```

```
29  imgObj3 = ImageTk.PhotoImage(img3)
30  tree.insert("",index=END,text="可口可乐",image=imgObj3,values=info[2])
31  tree.pack()
32
33  root.mainloop()
```

执行结果 上述程序如果没有增加第 9 行，将看到下方左图的结果。





18-6 Selection 选项发生与事件触发

在 18-1 节曾有说明在 Treeview 控件中可以有三种选择模式，分别是 BROWSE(默认)、EXTENDED、NONE，这是使用 selectmode 参数设置的，当有新选择项目发生时会产生虚拟事件 <<TreeviewSelect>>，其实我们可以针对此特性设计相关功能。

程序实例 ch18_9.py：使用默认的 BROWSE 选项，一次只能选择一个项目，当选择发生时将同步在窗口下方的状态栏显示所选择的项目。

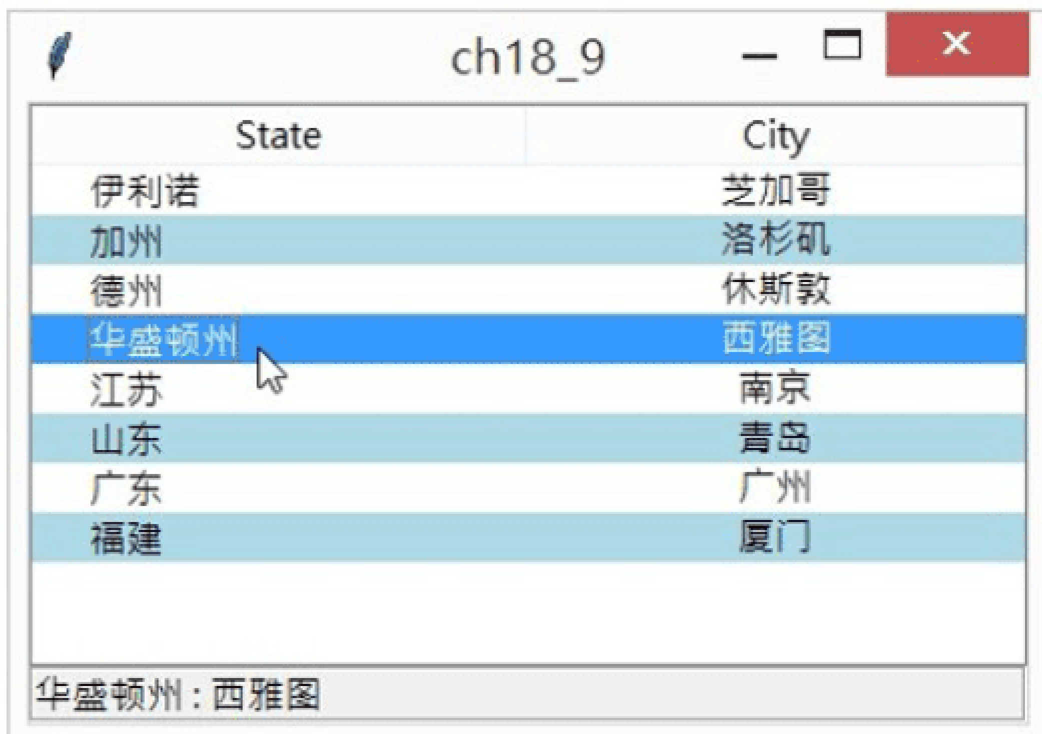
```
# ch18_9.py
from tkinter import *
from tkinter.ttk import *
def treeSelect(event):
    widgetObj = event.widget                        # 取得控件
    itemselected = widgetObj.selection()[0] # 取得选项
    col1 = widgetObj.item(itemselected,"text")  # 取得图标栏内容
    col2 = widgetObj.item(itemselected,"values")[0] # 取得第0索引栏位内容
    str = "{0} : {1}".format(col1,col2)      # 取得所选项目内容
    var.set(str)                                    # 设置状态栏内容

root = Tk()
```

```
13 root.title("ch18_9")
14
15 stateCity = {"伊利诺":"芝加哥","加州":"洛杉矶",
16              "德州":"休斯敦","华盛顿州":"西雅图",
17              "江苏":"南京","山东":"青岛",
18              "广东":"广州","福建":"厦门"}
19 # 建立Treeview
20 tree = Treeview(root,columns=("cities"),selectmode=BROWSE)
21 # 建立栏标题
22 tree.heading("#0",text="State")                # 图标栏
23 tree.heading("cities",text="City")
24 # 格式栏位
25 tree.column("cities",anchor=CENTER)
26 # 建立内容，行号从1算起偶数行是用浅蓝色底
27 tree.tag_configure("evenColor", background="lightblue") # 设置标签
28 rowCount = 1                                    # 行号从1算起
29 for state in stateCity.keys():
30     if (rowCount % 2 == 1):                     # 如果True则是奇数行
31         tree.insert("",index=END,text=state,values=stateCity[state])
32     else:
33         tree.insert("",index=END,text=state,values=stateCity[state],
34                     tags=("evenColor"))         # 建立浅蓝色底
35     rowCount += 1                               # 行号数加1
36
37 tree.bind("<<TreeviewSelect>>",treeSelect)  # Treevi控件Select事件发生
38 tree.pack()
39
40 var = StringVar()
41 label = Label(root,textvariable=var,relief="groove")     # 建立状态栏
42 label.pack(fill=BOTH,expand=True)
43
44 root.mainloop()
```

执行结果





上述第 23 行在建立 Treeview 控件对象时，特别设置 selectmode=BROWSE 参数只是特别强调这个模式，因为这是默认模式，所以如果省略此设置也将获得一样的结果。程序第 37 行是将有选择项目发生时交由 treeSelect( ) 事件处理程序处理。

第 5 行是取得窗口内发生此事件的控件，设置给 widgetObj。第 6 行是 Treeview

控件对象 widgetObj 调用 selection( ) 方法，目的是取得目前所选的项目，用 itemselected 代表，通常也可称此所选的项目是 iid，这是 tkinter 内部使用的 id。

第 7、8 行则是由控件对象 widgetObj 调用 item( ) 方法，注意这里需要两个参数目的是取得所选项目的图标栏内容和索引栏内容。第 9 行是格式化所获得的内容，第 10 行则是将内容设置到状态栏。

18-7 删除项目

在 Treeview 控件中可以使用 delete( ) 方法删除所选的项目，下面将以实例说明。

程序实例 ch18_10.py：删除所选的项目，这个程序在建立 Treeview 控件时设置 selectmode=EXTENDED，相当于一次可以选择多项，第二个选项在单击鼠标时可以同时按 Ctrl 键，可以选择不连续的选项。如果第二个选项在单击鼠标时同时按 Shift 键，可以选择连续的选项。这个程序下方有 Remove 按钮，单击此按钮可以删除所选项目。

```
# ch18_10.py
from tkinter import *
from tkinter.ttk import *
def removeItem():                        # 删除所选项目
    iids = tree.selection()              # 取得所选项目
    for iid in iids:                     # 所选项目可能很多所以用循环
        tree.delete(iid)                 # 删除所选项目

root = Tk()
root.title("ch18_10")

stateCity = {"伊利诺":"芝加哥","加州":"洛杉矶",
             "德州":"休斯敦","华盛顿州":"西雅图",
             "江苏":"南京","山东":"青岛",
             "广东":"广州","福建":"厦门"}
# 建立Treeview,可以有多项选择selectmode=EXTENDED
tree = Treeview(root,columns=("cities"),selectmode=EXTENDED)
# 建立栏标题
tree.heading("#0",text="State")         # 图标栏
tree.heading("cities",text="City")
# 格式栏位
tree.column("cities",anchor=CENTER)
# 建立内容
for state in stateCity.keys():
    tree.insert("",index=END,text=state,values=stateCity[state])
tree.pack()

rmBtn = Button(root,text="Remove",command=removeItem) # 删除按钮
rmBtn.pack(pady=5)

root.mainloop()
```

执行结果 下列是作者尝试删除一条数据与多条数据的结果。



上述程序当单击 Remove 按钮时会执行第 4 ～ 7 行的 removeItem( ) 方法，这时会先执行第 5 行，如下所示。

iids = tree.selection( )

上述方法会将目前选项传给 iids，iids 的数据类型是元组，所以第 6、7 行是循环可以遍历此元组，然后依次删除所选的项目。

18-8 插入项目

在使用 Treeview 控件时，除了 18-7 节的删除控件项目外，另一个常用功能是插入项目。插入的方式与建立控件的插入方法 insert( ) 是一样的。至于所插入的内容则可以使用 tkinter 的 Entry 控件。下面将用实例说明。

程序实例 ch18_11.py：扩充程序实例 ch18_10.py，增加设计插入功能，由于这个 Treeview 控件包含图标栏下共有两个栏位，所以若是想要插入必须建立两个 Entry 控件。由于我们必须标出所插入的控件，所以必须在 Entry 旁加上两个标签。另

外，在执行插入时必须使用一个按钮表示出执行插入操作，所以必须另外创建一个按钮。

```
# ch18_11.py
from tkinter import *
from tkinter.ttk import *
def removeItem():                        # 删除所选项目
    ids = tree.selection()               # 取得所选项目
    for id in ids:                       # 所选项目可能很多所以用循环
        tree.delete(id)                  # 删除所选项目
def insertItem():
    state = stateEntry.get()             # 获得stateEntry的输入
    city = cityEntry.get()               # 获得cityEntry的输入
# 如果输入数据不完全不往下执行
    if (len(state.strip())==0 or len(city.strip())==0):
        return
    tree.insert("",END,text=state,values=(city))    # 插入
    stateEntry.delete(0,END)             # 删除stateEntry
    cityEntry.delete(0,END)              # 删除cityEntry

root = Tk()
root.title("ch18_11")

stateCity = {"伊利诺":"芝加哥","加州":"洛杉矶",
             "德州":"休斯敦","华盛顿州":"西雅图",
             "江苏":"南京","山东":"青岛",
             "广东":"广州","福建":"厦门"}
# 以下三行主要是应用在缩放窗口
root.rowconfigure(1,weight=1)            # row1会随窗口缩放1:1变化
root.columnconfigure(1,weight=1)         # column1会随窗口缩放1:1变化
root.columnconfigure(3,weight=1)         # column3会随窗口缩放1:1变化

stateLab = Label(root,text="State :")    # 建立State :标签
stateLab.grid(row=0,column=0,padx=5,pady=3,sticky=W)
stateEntry = Entry()                     # 建立State :文本框
stateEntry.grid(row=0,column=1,sticky=W+E,padx=5,pady=3)
cityLab = Label(root,text="City : ")     # 建立City :标签
cityLab.grid(row=0,column=2,sticky=E)
cityEntry = Entry()                      # 建立City :文本框
cityEntry.grid(row=0,column=3,sticky=W+E,padx=5,pady=3)
# 建立Insert按钮
inBtn = Button(root,text="插入",command=insertItem)
inBtn.grid(row=0,column=4,padx=5,pady=3)
# 建立Treeview,可以有多项选择selectmode=EXTENDED
tree = Treeview(root,columns=("cities"),selectmode=EXTENDED)
# 建立栏标题
tree.heading("#0",text="State")         # 图标栏
tree.heading("cities",text="City")
# 格式栏位
tree.column("cities",anchor=CENTER)
# 建立内容
for state in stateCity.keys():
    tree.insert("",index=END,text=state,values=stateCity[state])
tree.grid(row=1,column=0,columnspan=5,padx=5,sticky=W+E+N+S)

rmBtn = Button(root,text="删除",command=removeItem)  # “删除”按钮
rmBtn.grid(row=2,column=2,padx=5,pady=3,sticky=W)

root.mainloop()
```

执行结果



若单击“插入”按钮，将得到下列结果。



上述程序第 26 ～ 28 行主要是处理缩放窗口时 Treeview 的变化，第 26 行的 rowconfigure( ) 方法内的第一个参数是 1，代表 row=1，相当于让 row=1 的 Treeview 控件随着窗口缩放，缩放比由第二个参数 weight ＝ 1 得知是 1 ∶ 1 缩放。第 27 行的 columnconfigure( ) 方法内的第一个参数是 1，代表 column=1，相当于让 column=1 的 stateEntry 控件随着窗口缩放，缩放比由第二个参数 weight ＝ 1 得知是 1 ∶ 1 缩放。第 28 行的 columnconfigure( ) 方法内的第一个参数是 3，代表 column=3，相当于让 column=3 的 cityEntry 控件随着窗口缩放，缩放比由第二个参数 weight ＝ 1 得知是 1 ∶ 1 缩放。如果没有上述设置，当缩放窗口时，所有组件大小将不会更改。

第 39、40 行是创建“插入”按钮，当单击此按钮时会执行第 8 ～ 16 行的 insertItem( ) 方法。在这个方法中，第 9 行是读取 stateEntry 的输入，第 10 行是读取 cityEntry 的输入。第 12、13 行是判断是否两栏中皆有输入，如果有一个栏中没有输

入则返回不往下执行。第 14 行是插入 stateEntry 和 cityEntry 的输入。由于插入已经完成，所以第 15 行删除 stateEntry 文本框内容，第 16 行删除 cityEntry 文本框内容。

18-9 双击某个项目

在使用 Treeview 控件时，常常需要执行双击操作，最常见的是打开文档。本节将讲解这方面的知识。在 Treeview 控件中当发生双击时，会产生 <Double-1> 事件，我们可以利用这个功能建立一个双击的事件处理程序。

对于这类问题，另一个重点是取得双击的项目，下面将以实例讲解。

程序实例 ch18_12.py：当双击 Treeview 控件中的某个项目时，会出现对话框，列出所选的项目。

```
# ch18_12.py
from tkinter import *
from tkinter import messagebox
from tkinter.ttk import *
def doubleClick(event):
    e = event.widget                              # 取得事件控件
    iid = e.identify("item",event.x,event.y)      # 取得双击项目id
    state = e.item(iid,"text")                    # 取得State
    city = e.item(iid,"values")[0]                # 取得City
    str = "{0} : {1}".format(state,city)          # 格式化
    messagebox.showinfo("Double Clicked",str)     # 输出

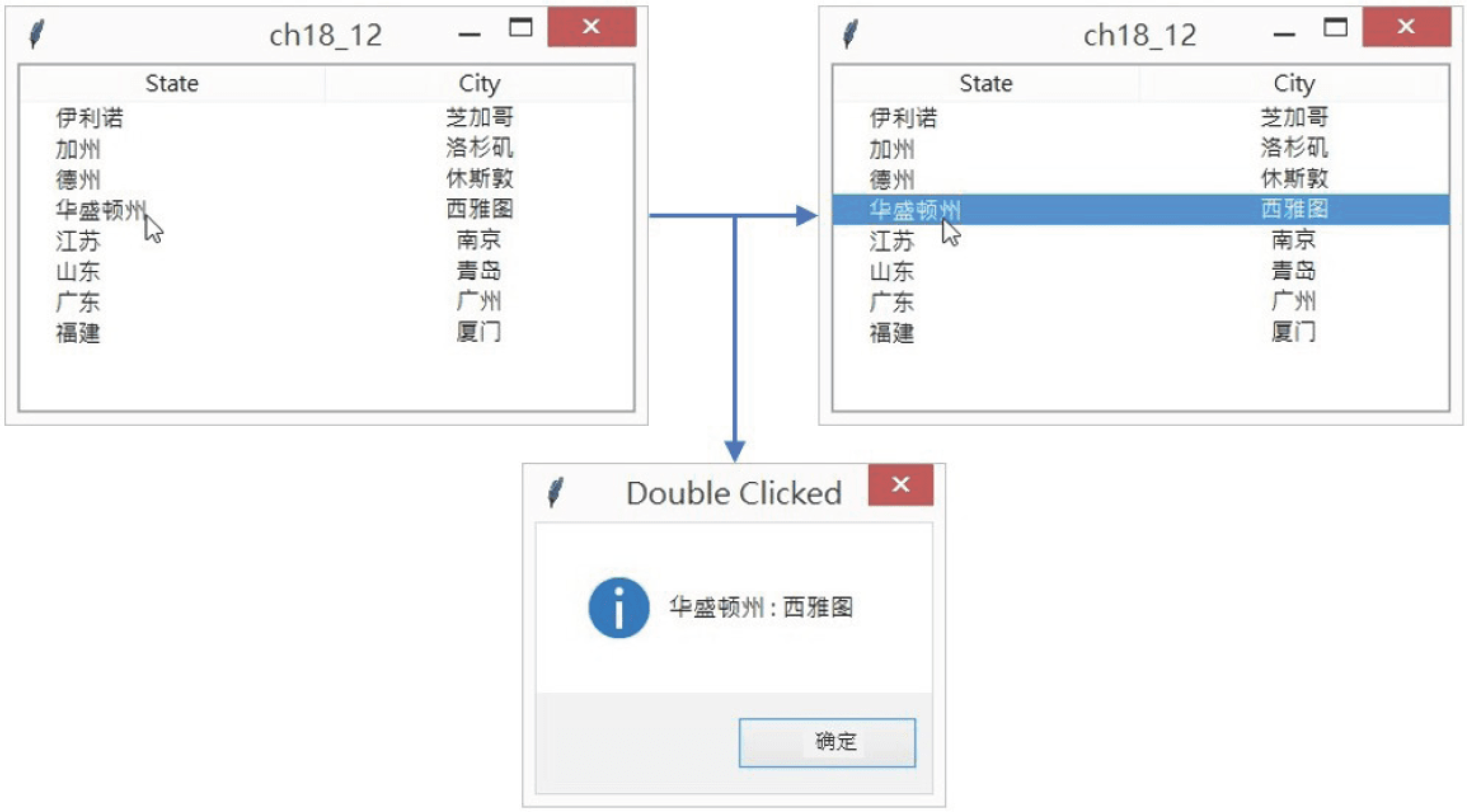
root = Tk()
root.title("ch18_12")

stateCity = {"伊利诺":"芝加哥","加州":"洛杉矶",
             "德州":"休斯敦","华盛顿州":"西雅图",
             "江苏":"南京","山东":"青岛",
             "广东":"广州","福建":"厦门"}

# 建立Treeview
tree = Treeview(root,columns=("cities"))
# 建立栏标题
tree.heading("#0",text="State")        # 图标栏
tree.heading("cities",text="City")
# 格式栏位
tree.column("cities",anchor=CENTER)
# 建立内容
for state in stateCity.keys():
    tree.insert("",index=END,text=state,values=stateCity[state])
tree.bind("<Double-1>",doubleClick)        # 双击绑定doubleClick方法
tree.pack()

root.mainloop()
```

执行结果



上述程序第 31 行，将双击操作与 doubleClick( ) 方法绑定，所以当双击时会执行第 5 ～ 11 行的 doubleClick( ) 方法。第 6 行是取得双击事件的控件，第 7 行 identify( ) 方法的用法如下。

identify("xxx", event.x, event.y)

第一个参数 xxx 可以是 item、column、row，分别是使用双击时的坐标，取得双击时的 item、column 或 row 的信息，此例是使用 item，所以我们可以由此获得是哪一个项目被双击。第 8 行是获得双击的“text”信息，此信息是 State 内容。第 9 行是获得双击的“values”信息，此信息是 City 内容。第 9 行是获得格式化的字符串，第 10 行是出现 showinfo 的消息对话框。

18-10　Treeview 绑定滚动条

在 12-8 节有说明过滚动条 Scrollbar 的用法，同时也将 Scrollbar 与 Listbox 进行了结合。17-3 节则是介绍了将 Text 加上滚动条的设计。我们可以参考这两节的思路将 Scrollbar 应用在 Treeview 控件中。

程序实例 ch18_13.py：将滚动条应用在 Treeview 控件中。

```python
# ch18_13.py
from tkinter import *
from tkinter.ttk import *

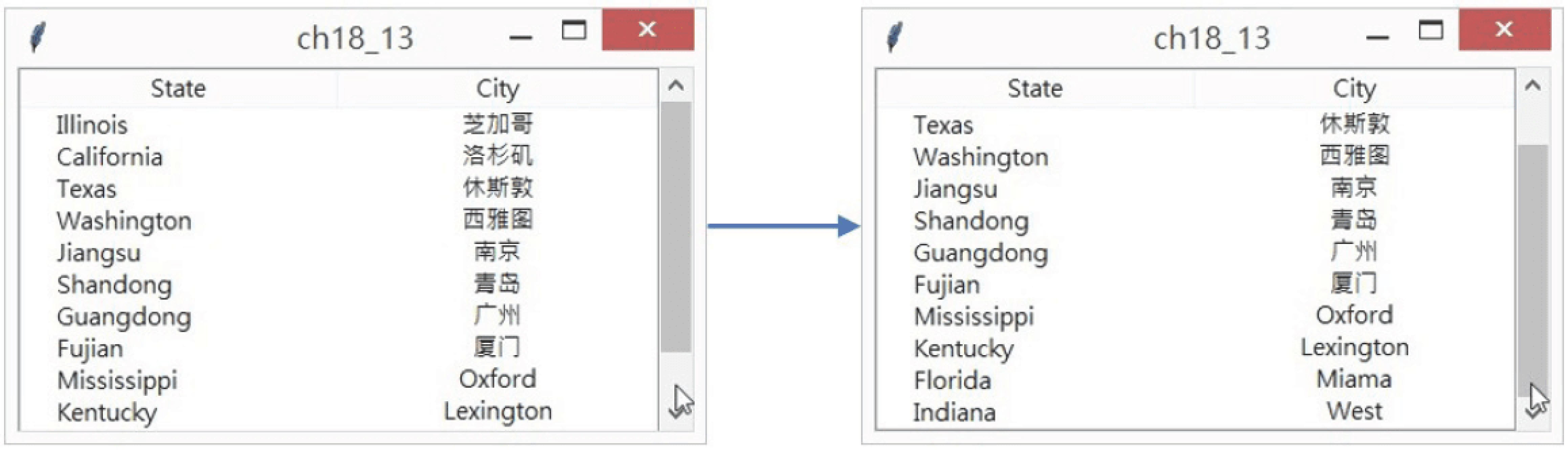
root = Tk()
root.title("ch18_13")

stateCity = {"Illinois":"芝加哥","California":"洛杉矶",
             "Texas":"休斯敦","Washington":"西雅图",
             "Jiangsu":"南京","Shandong":"青岛",
             "Guangdong":"广州","Fujian":"厦门",
             "Mississippi":"Oxford","Kentucky":"Lexington",
             "Florida":"Miama","Indiana":"West Lafeyette"}

tree = Treeview(root,columns=("cities"))
yscrollbar = Scrollbar(root)              # y轴scrollbar对象
yscrollbar.pack(side=RIGHT,fill=Y)        # y轴scrollbar包装显示
tree.pack()
yscrollbar.config(command=tree.yview)     # y轴scrollbar设置
tree.configure(yscrollcommand=yscrollbar.set)
# 建立栏标题
tree.heading("#0",text="State")           # 图标栏
tree.heading("cities",text="City")
# 格式栏位
tree.column("cities",anchor=CENTER)
# 建立内容
for state in stateCity.keys():
    tree.insert("",index=END,text=state,values=stateCity[state])

root.mainloop()
```

执行结果



18-11 排序

在创建 Treeview 控件后，有一个很常见的功能是将栏目信息做排序，通常是可以

单击栏位标题就可以执行排序，本节将以实例讲解这方面的应用。

程序实例 ch18_14.py：排序 Treeview 控件 State 栏的数据，在这个程序中为了简化程序，省略了图标栏。所以 Treeview 控件只有一个 State 栏，当单击栏标题时可以正常排序 (由小到大)，如果再单击可以反向排序，排序方式将如此切换。

```
# ch18_14.py
from tkinter import *
from tkinter.ttk import *
def treeview_sortColumn(col):
    global reverseFlag                          # 定义排序标识全局变量
    lst = [(tree.set(st, col), st)
              for st in tree.get_children("")]
    print(lst)                                  # 打印列表
    lst.sort(reverse=reverseFlag)               # 排序列表
    print(lst)                                  # 打印列表
    for index, item in enumerate(lst):          # 重新移动项目内容
        tree.move(item[1],"",index)
    reverseFlag = not reverseFlag               # 更改排序标识

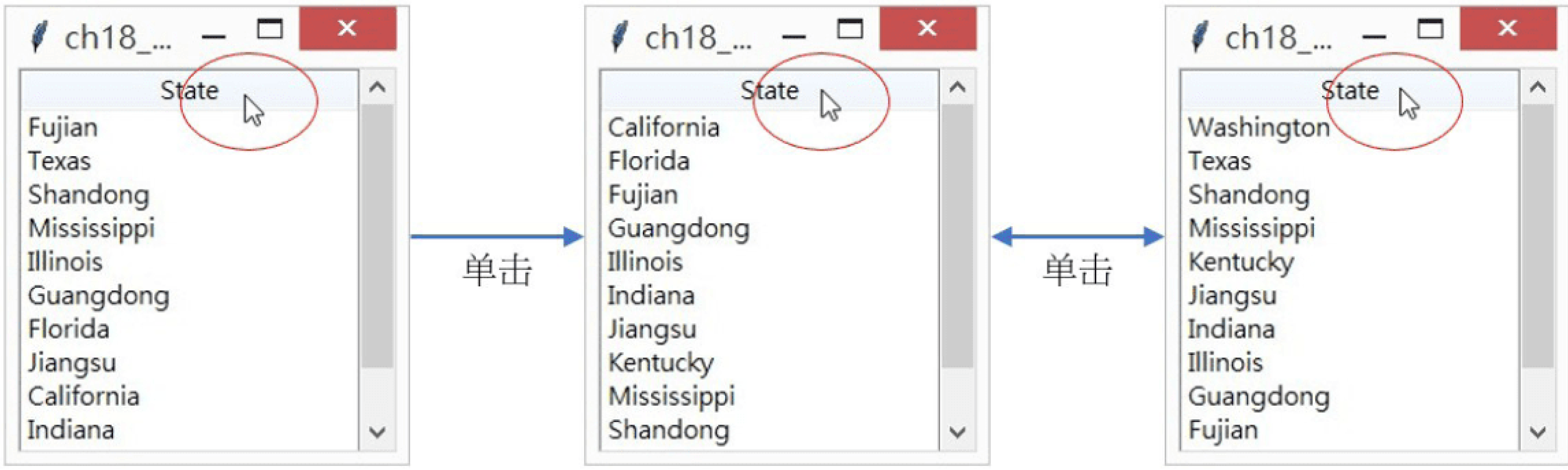
root = Tk()
root.title("ch18_14")
reverseFlag = False                            # 排序标识注明是否反向排序

myStates = {"Illinois","California","Texas","Washington",
              "Jiangsu","Shandong","Guangdong","Fujian",
              "Mississippi","Kentucky","Florida","Indiana"}

tree = Treeview(root,columns=("states"),show="headings")
yscrollbar = Scrollbar(root)                    # y轴scrollbar对象
yscrollbar.pack(side=RIGHT,fill=Y)              # y轴scrollbar包装显示
tree.pack()
yscrollbar.config(command=tree.yview)           # y轴scrollbar设置
tree.configure(yscrollcommand=yscrollbar.set)
# 建立栏标题
tree.heading("states",text="State")
# 建立内容
for state in myStates:                          # 第一次的Treeview内容
    tree.insert("",index=END,values=(state,))
# 单击标题栏将启动treeview_sortColumn
tree.heading("#1",text="State",
               command=lambda c="states": treeview_sortColumn(c))

root.mainloop()
```

执行结果



这个程序为了简单，省略显示图标栏，在第 23 行创建 Treeview 控件时增加了 show="headings" 参数。

```
23  tree = Treeview(root,columns=("states"),show="headings")
```

第 32、33 行是建立栏位的数据，相当于将 myStates 列表数据放入 Treeview 控件。接下来第 34、35 行是重点，这其实是 heading( ) 方法，所以是一条命令，只是因为太长分为两行撰写。当用鼠标单击标题栏时会执行 command 所指定的方法，这是 Lambda 表达式，将“states”设置给变量 c，然后将 c 当作参数传递给 treeview_sortColumn( ) 方法。

程序第 4 ～ 13 行是 treeview_sortColumn( ) 方法，在这个方法中为了让读者了解数据内容特别在第 8 和 10 行列出目前列表内容，方便读者了解目前程序的意义。首先第 5 行设置 reverseFlag 是全局变量，它的原始定义在 17 行。第 6、7 行其实是同一条命令，如下所示。

```
6       lst = [(tree.set(st, col), st)
7                   for st in tree.get_children("")]
```

上述有一个 get_children( ) 方法，它的语法如下。

```
get_children([item])
```

它会传回 item 的一个 tuple 的 iid 值，如果省略则是得到一个 tuple，此 tuple 是 top-level 的 iid 值。

上述程序主要是建立 lst 列表，第 8 行会打印这个列表内容，可以在 Python Shell 窗口看到，如下所示。

```
[('Washington', 'I001'), ('Texas', 'I002'), ('Jiangsu', 'I003'), ('Florida', 'I0
04'), ('Illinois', 'I005'), ('Shandong', 'I006'), ('Guangdong', 'I007'), ('Fujia
n', 'I008'), ('Kentucky', 'I009'), ('Indiana', 'I00A'), ('Mississippi', 'I00B'),
 ('California', 'I00C')]
```

第 9 行是将上述列表内容排序，第 10 行是列出排序结果，如下所示。

```
[('California', 'I00C'), ('Florida', 'I004'), ('Fujian', 'I008'), ('Guangdong',
'I007'), ('Illinois', 'I005'), ('Indiana', 'I00A'), ('Jiangsu', 'I003'), ('Kentu
cky', 'I009'), ('Mississippi', 'I00B'), ('Shandong', 'I006'), ('Texas', 'I002'),
 ('Washington', 'I001')]
```

第 11、12 行内容如下。

```
11      for index, item in enumerate(lst):  # 重新移动项目内容
12          tree.move(item[1],"",index)
```

其中有一个 move( ) 方法，语法如下。

```
move(iid,parent,index)
```

将 iid 所指项目移至 parent 层次的 index 位置，此程序用 “ ” 代表 parent 层次。第 13 行是更改排序标识，这样下次就可以使用反向排序。

19

第 19 章

Canvas

本章摘要

19-1　绘图功能
19-2　鼠标拖曳绘制线条
19-3　动画设计
19-4　反弹球游戏设计

本章将介绍 tkinter 模块内的 Canvas，这个模块可以绘图，也可以制作动画，而动画也是设计游戏的基础，本章将完整介绍这方面的知识。

19-1　绘图功能

19-1-1　建立画布

可以使用 Canvas( ) 方法建立画布对象。

```
tk = Tk( )                                        # 使用 tk 当窗口 Tk 对象
canvas = Canvas(tk, width=xx, height=yy)          # xx,yy 是画布宽与高
canvas.pack( )                                    # 可以将画布包装好，这是必要的
```

画布建立完成后，左上角是坐标 (0,0)，向右 x 轴递增，向下 y 轴递增。

19-1-2　绘制线条 create_line( )

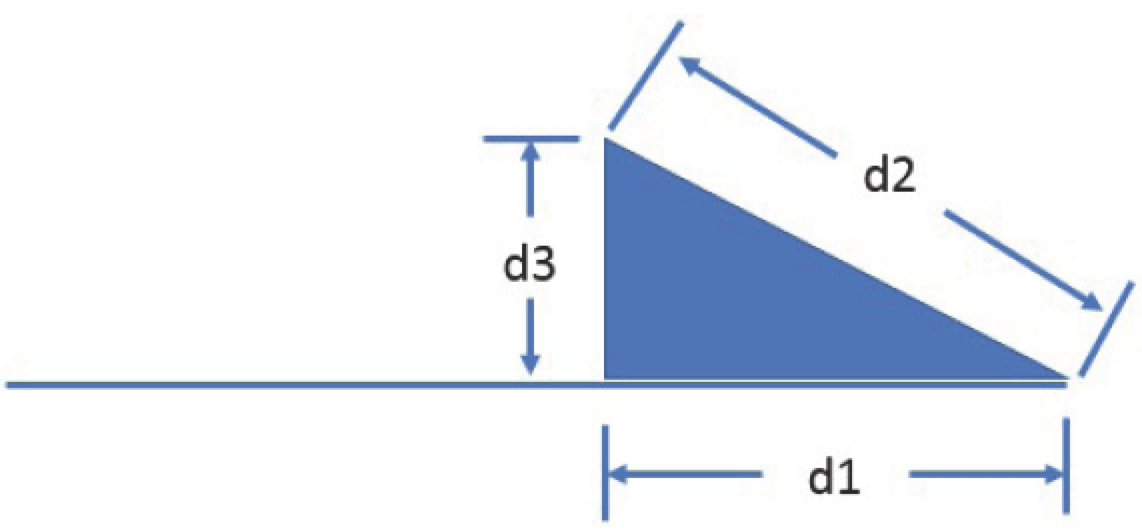
它的使用方式如下。

create_line(x1, y1, x2, y2, …, xn, yn, options)

线条将会沿着 (x1,y1), (x2,y2), …绘制下去，下列是常用的 options 用法。

(1)arrow：默认是没有箭头，使用 arrow=tk.FIRST 在起始线末端有箭头，arrow=LAST 在最后一条线末端有箭头，使用 arrow=tk.BOTH 在两端有箭头。

(2)arrowshape：使用元组 (d1, d2, d3) 代表箭头，默认是 (8,10,3)。



(3)capstyle：这是线条终点的样式，默认是 BUTT，也可以选择 PROJECTING、ROUND，程序实例可以参考 ch19_4.py。

(4)dash：建立虚线，使用元组储存数字数据，第一个数字是实线，第二个数字是空白，如此循环当所有元组数字用完又重新开始。例如，dash=(5,3) 产生 5 像素实线，

3 像素空白，如此循环。再如，dash=(8,1,1,1) 产生 8 像素实线和点的线条，dash=(5,) 产生 5 像素实线 5 像素空白。

(5)dashoffset：与 dash 一样产生虚线，但是一开始数字是空白的宽度。

(6)fill：设置线条颜色。

(7)joinstyle：线条相交的设置，默认是 ROUND，也可以选择 BEVEL、MITER，程序实例可以参考 ch19_3.py。

(8)stipple：绘制位图 (Bitmap) 线条，可以参考 2-8 节，程序实例可以参考 ch19_5.py。

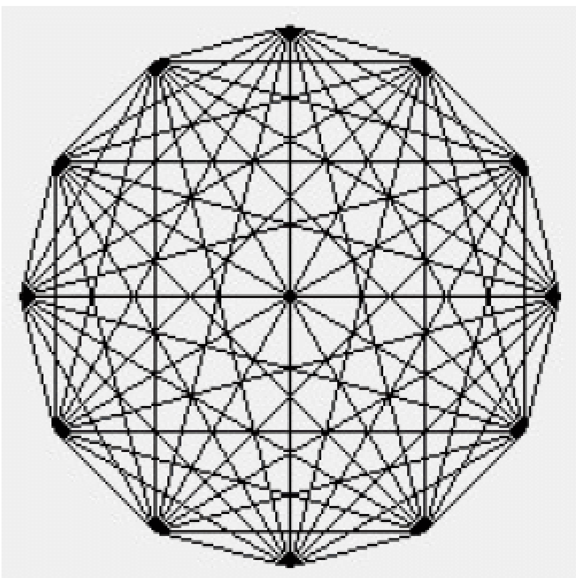
(9)width：线条宽度。

程序实例 ch19_1.py：在半径为 100 的圆外围建立 12 个点，然后将这些点彼此连接。

```
# ch19_1.py
from tkinter import *
import math

tk = Tk()
canvas = Canvas(tk, width=640, height=480)
canvas.pack()
x_center, y_center, r = 320, 240, 100
x, y = [], []
for i in range(12):             # 建立圆外围12个点
    x.append(x_center + r * math.cos(30*i*math.pi/180))
    y.append(y_center + r * math.sin(30*i*math.pi/180))
for i in range(12):             # 将12个点彼此连线
    for j in range(12):
        canvas.create_line(x[i],y[i],x[j],y[j])
```

执行结果



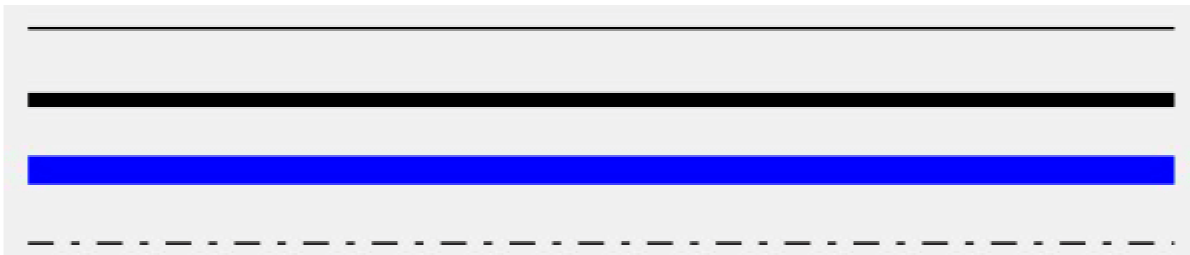
上述程序使用了数学函数 sin( ) 和 cos( ) 以及 pi，这些是在 math 模块。使用 create_line( ) 时，在 options 参数字段可以用 fill 设置线条颜色，用 width 设置线条宽度。

程序实例 ch19_2.py：不同线条颜色与宽度。

```python
# ch19_2.py
from tkinter import *
import math

tk = Tk()
canvas = Canvas(tk, width=640, height=480)
canvas.pack()
canvas.create_line(100,100,500,100)
canvas.create_line(100,125,500,125,width=5)
canvas.create_line(100,150,500,150,width=10,fill='blue')
canvas.create_line(100,175,500,175,dash=(10,2,2,2))
```

执行结果

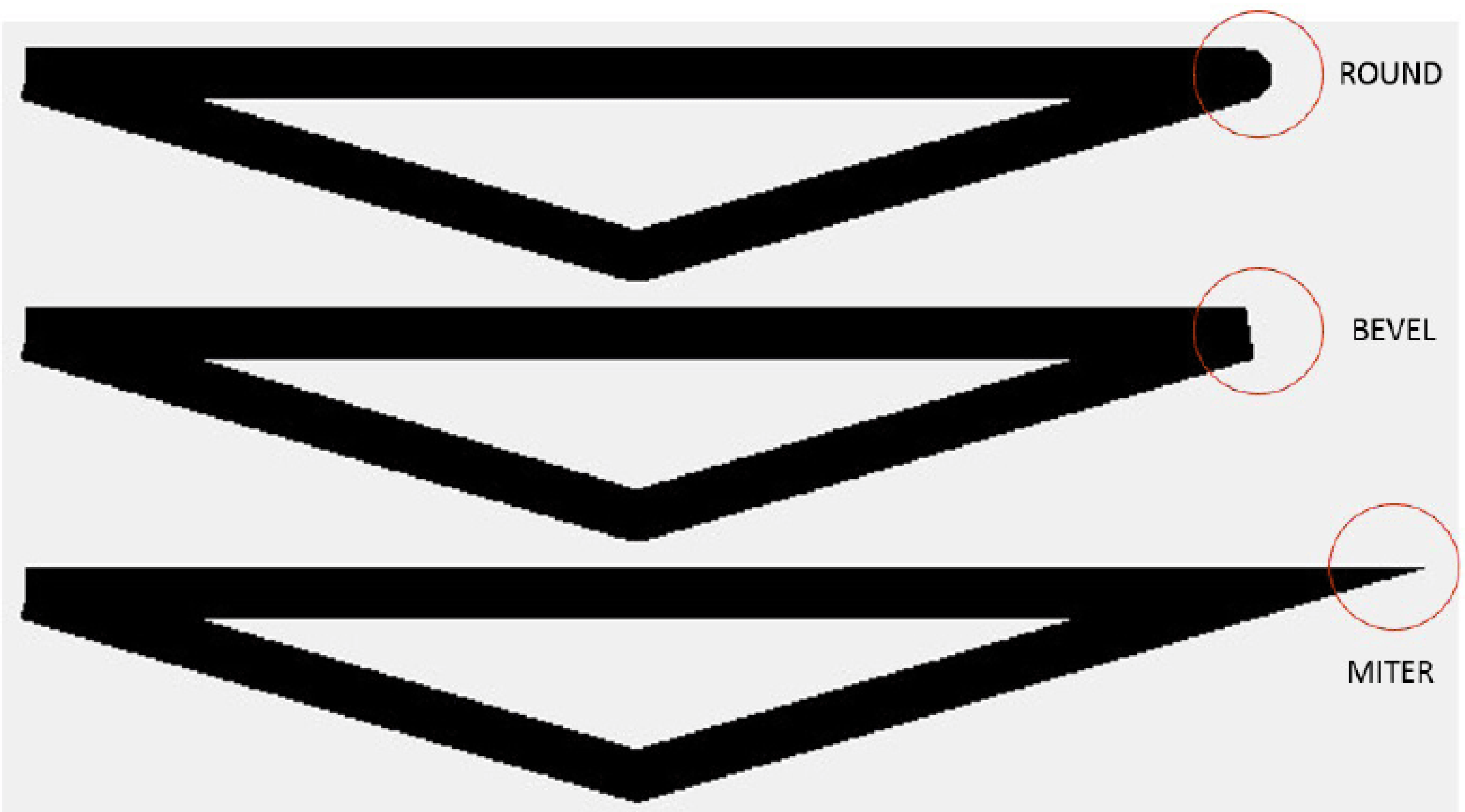


程序实例 ch19_3.py：由线条交接了解 joinstyle 参数的应用。

```python
# ch19_3.py
from tkinter import *
import math

tk = Tk()
canvas = Canvas(tk, width=640, height=480)
canvas.pack()
canvas.create_line(30,30,500,30,265,100,30,30,
                   width=20,joinstyle=ROUND)
canvas.create_line(30,130,500,130,265,200,30,130,
                   width=20,joinstyle=BEVEL)
canvas.create_line(30,230,500,230,265,300,30,230,
                   width=20,joinstyle=MITER)
```

执行结果

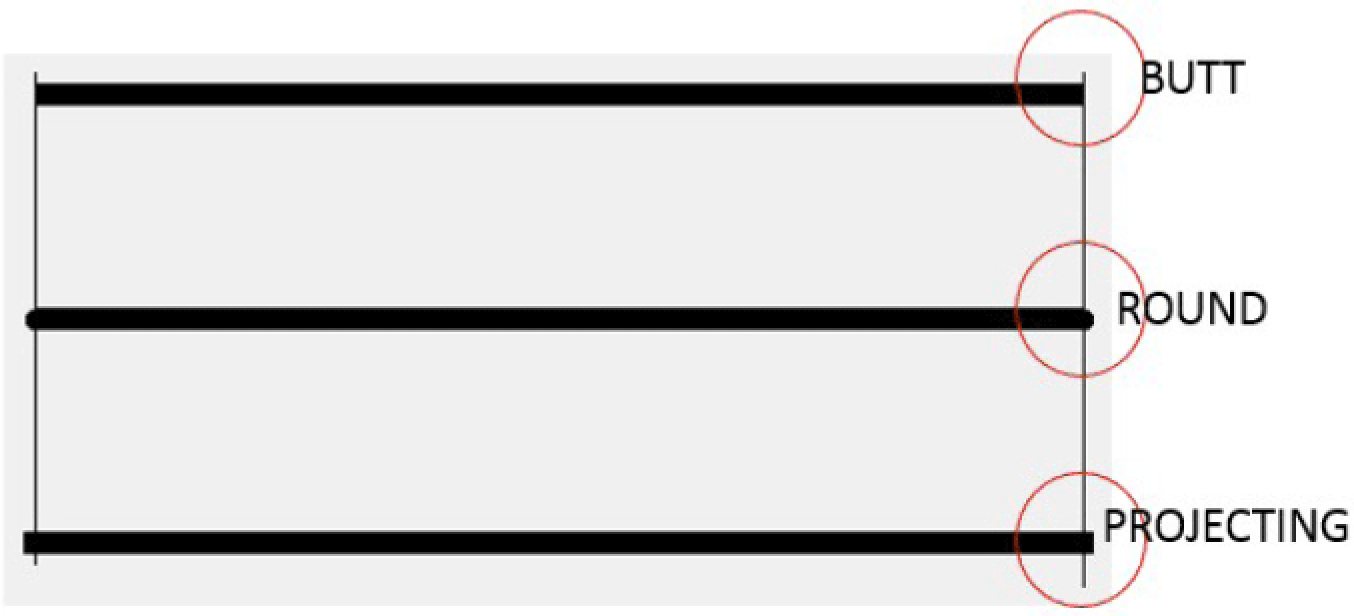


程序实例 ch19_4.py：由线条了解 capstyle 参数的应用。

```
# ch19_4.py
from tkinter import *
import math

tk = Tk()
canvas = Canvas(tk, width=640, height=480)
canvas.pack()
canvas.create_line(30,30,500,30,width=10,capstyle=BUTT)
canvas.create_line(30,130,500,130,width=10,capstyle=ROUND)
canvas.create_line(30,230,500,230,width=10,capstyle=PROJECTING)
# 以下垂直线
canvas.create_line(30,20,30,240)
canvas.create_line(500,20,500,250)
```

执行结果

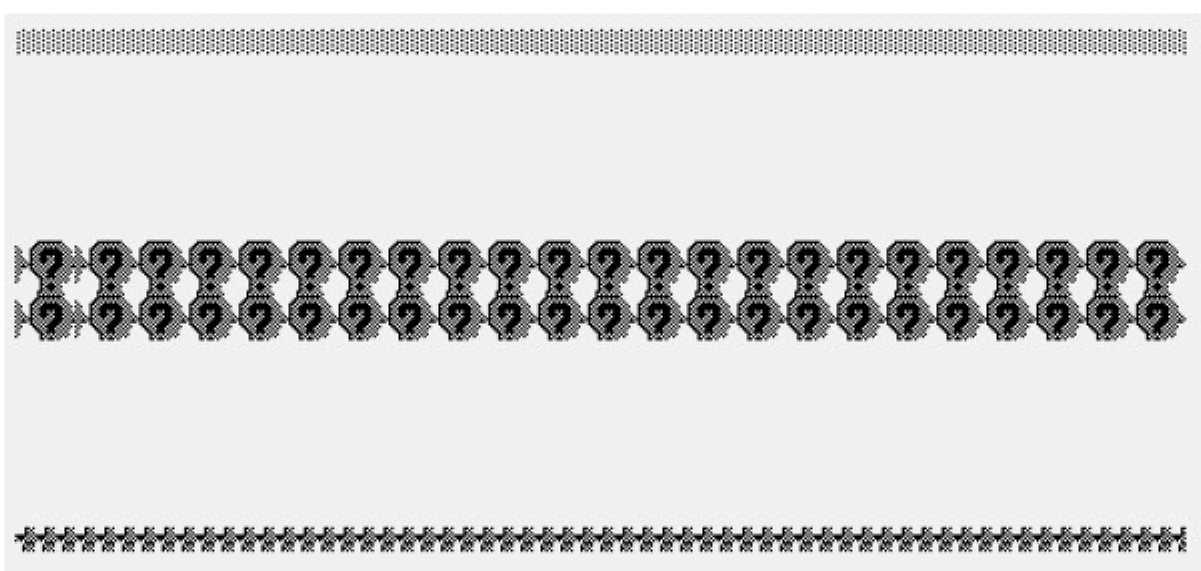


程序实例 ch19_5.py：建立位图线条。

```
# ch19_5.py
from tkinter import *
import math

tk = Tk()
canvas = Canvas(tk, width=640, height=480)
canvas.pack()
canvas.create_line(30,30,500,30,width=10,stipple="gray25")
canvas.create_line(30,130,500,130,width=40,stipple="questhead")
canvas.create_line(30,230,500,230,width=10,stipple="info")
```

执行结果



19-1-3　绘制矩形 create_rectangle( )

它的使用方式如下。

```
create_rectangle(x1, y1, x2, y2,options)
```

(x1,y1) 和 (x2,y2) 是矩形左上角和右下角的坐标，下列是常用的 options 用法。

(1)dash：建立虚线，与 create_line( ) 相同。

(2)dashoffset：与 dash 一样产生虚线，但是一开始数字是空白的宽度。

(3)fill：矩形填充颜色。

(4)outline：设置矩形线条颜色。

(5)stipple：绘制位图矩形，可以参考 2-8 节，程序实例可以参考 ch19_5.py。

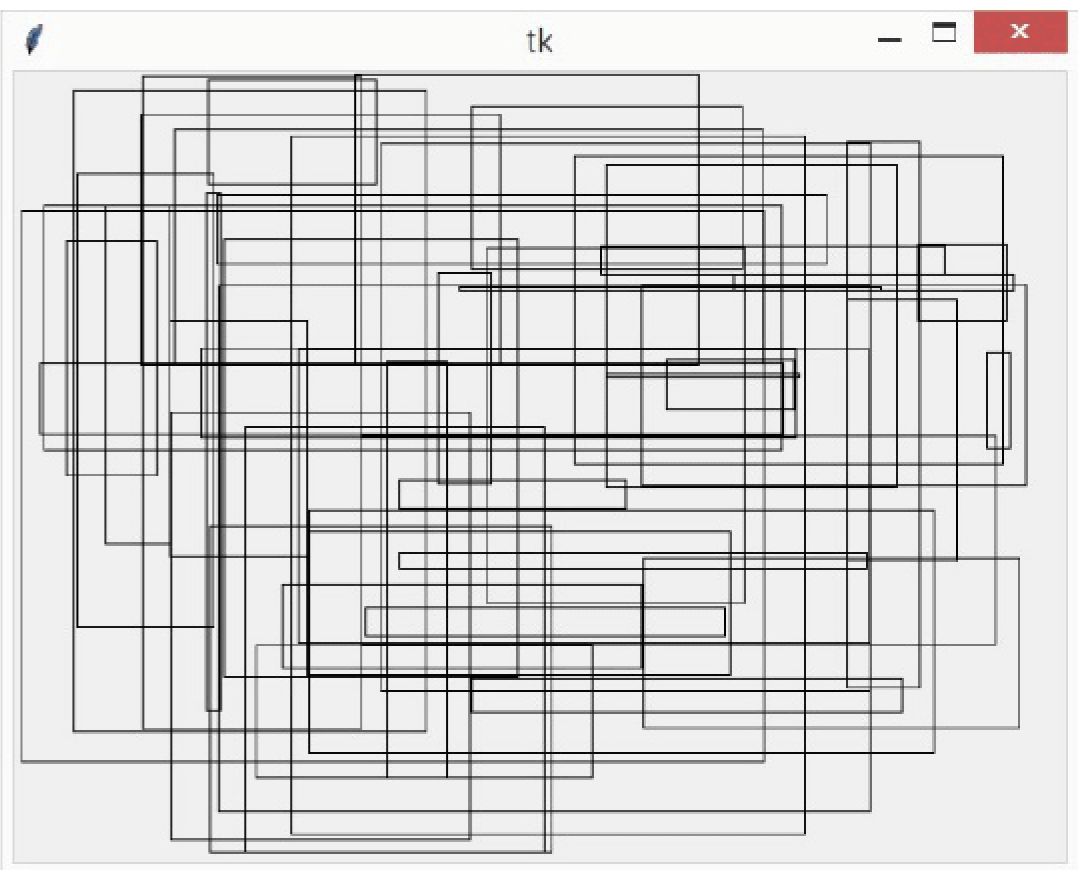
(6)width：矩形线条宽度。

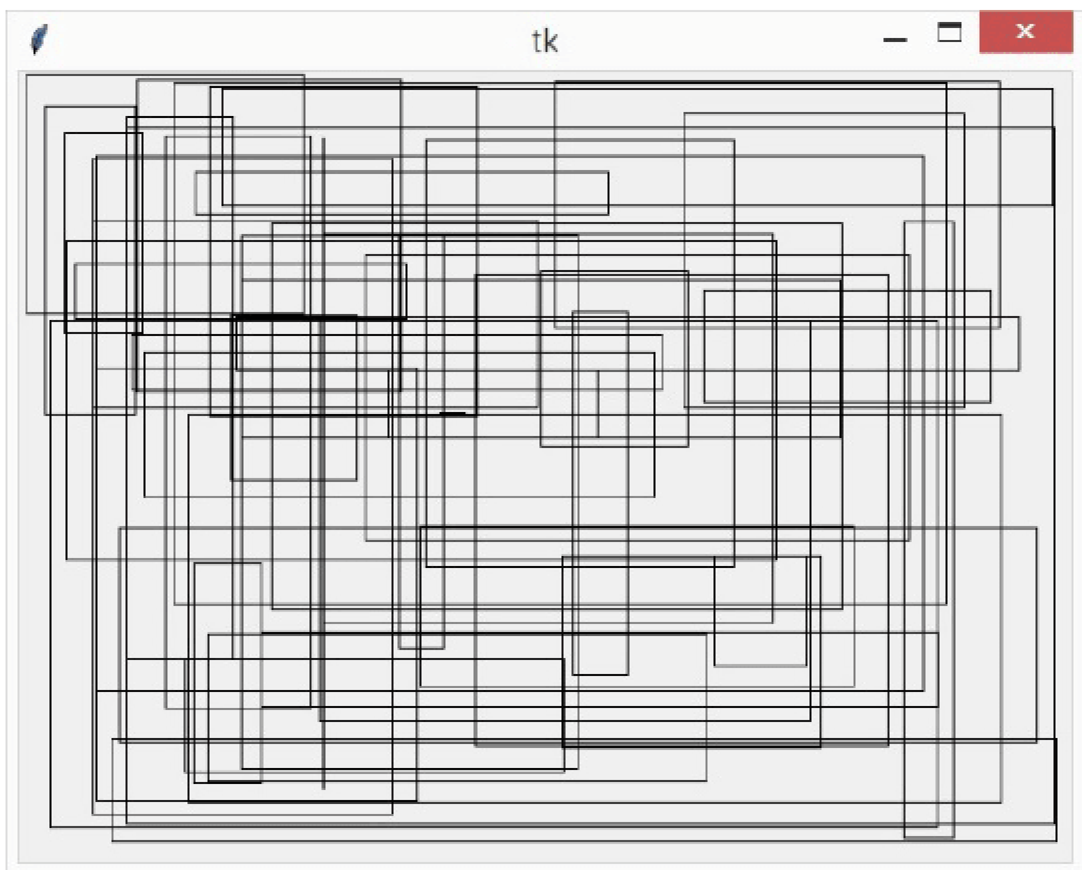
程序实例 ch19_6.py：在画布内随机产生不同位置与大小的矩形。

```
# ch19_6.py
from tkinter import *
from random import *

tk = Tk()
canvas = Canvas(tk, width=640, height=480)
canvas.pack()
for i in range(50):                    # 随机绘制50个不同位置与大小的矩形
    x1, y1 = randint(1, 640), randint(1, 480)
    x2, y2 = randint(1, 640), randint(1, 480)
    if x1 > x2: x1,x2 = x2,x1          # 确保左上角x坐标小于右下角x坐标
    if y1 > y2: y1,y2 = y2,y1          # 确保左上角y坐标小于右下角y坐标
    canvas.create_rectangle(x1, y1, x2, y2)
```

执行结果





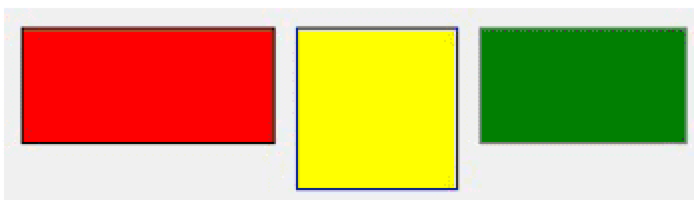
这个程序每次执行时都会产生不同的结果，有一点儿艺术画的效果。使用 create_rectangle( ) 时，在 options 参数字段可以用 fill='color' 设置矩形填充颜色，用 outline='color' 设置矩形轮廓颜色。

程序实例 ch19_7.py：绘制三个矩形，第一个使用红色填充轮廓色是默认设置，第二个使用黄色填充轮廓是蓝色，第三个使用绿色填充轮廓是灰色。

```
# ch19_7.py
from tkinter import *
from random import *

tk = Tk()
canvas = Canvas(tk, width=640, height=480)
canvas.pack()
canvas.create_rectangle(10, 10, 120, 60, fill='red')
canvas.create_rectangle(130, 10, 200, 80, fill='yellow', outline='blue')
canvas.create_rectangle(210, 10, 300, 60, fill='green', outline='grey')
```

执行结果



由执行结果可以发现，由于画布底色是浅灰色，所以第三个矩形用灰色轮廓，几乎看不到轮廓线，另外也可以用 width 设置矩形轮廓的宽度。

19-1-4　绘制圆弧 create_arc( )

它的使用方式如下。

```
create_arc(x1, y1, x2, y2, extent=angle, style=ARC, options)
```

(x1,y1) 和 (x2,y2) 分别是圆弧左上角和右下角的坐标，下列是常用的 options 用法。

(1)dash：建立虚线，与 create_line( ) 相同。

(2)dashoffset：与 dash 一样产生虚线，但是一开始数字是空白的宽度。

(3)extent：如果要绘制圆形 extent 值是 359，如果写成 360 会视为 0°。如果 extent 介于 1 ～ 359，则是绘制这个角度的圆弧。

(4)fill：填充圆弧颜色。

(5)outline：设置圆弧线条颜色。

(6)start：圆弧起点位置。

(7)stipple：绘制位图圆弧。

(8)style：有三种格式——ARC、CHORD、PIESLICE，可参考 ch19_9.py。

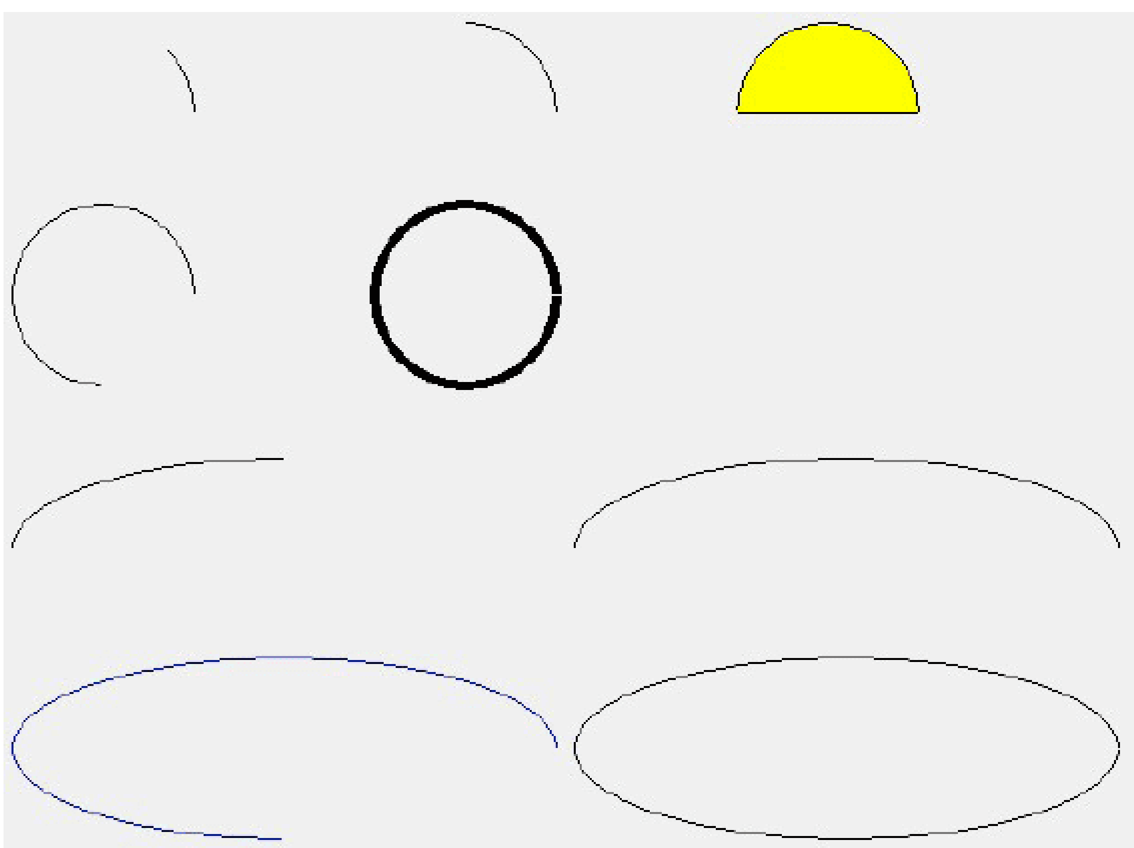
(9)width：圆弧线条宽度。

上述 style=ARC 表示绘制圆弧，如果是要使用 options 参数填满圆弧则须舍去此参数。此外，options 参数可以使用 width 设置轮廓线条宽度（可参考下列 ch19_8.py 第 12 行），outline 设置轮廓线条颜色（可参考下列 ch19_8.py 第 16 行），fill 设置填充颜色（可参考下列 ch19_8.py 第 10 行）。目前默认绘制圆弧的起点是右边，也可以用 start=0 代表。也可以设置 start 的值更改圆弧的起点，方向是逆时针，可参考 ch19_8.py 第 14 行。

程序实例 ch19_8.py：绘制各种不同的圆和椭圆，以及圆弧和椭圆弧。

```
1  # ch19_8.py
2  from tkinter import *
3
4  tk = Tk()
5  canvas = Canvas(tk, width=640, height=480)
6  canvas.pack()
7  # 以下以圆形为基础
8  canvas.create_arc(10, 10, 110, 110, extent=45, style=ARC)
9  canvas.create_arc(210, 10, 310, 110, extent=90, style=ARC)
10 canvas.create_arc(410, 10, 510, 110, extent=180, fill='yellow')
11 canvas.create_arc(10, 110, 110, 210, extent=270, style=ARC)
12 canvas.create_arc(210, 110, 310, 210, extent=359, style=ARC, width=5)
13 # 以下以椭圆形为基础
14 canvas.create_arc(10, 250, 310, 350, extent=90, style=ARC, start=90)
15 canvas.create_arc(320, 250, 620, 350, extent=180, style=ARC)
16 canvas.create_arc(10, 360, 310, 460, extent=270, style=ARC, outline='blue')
17 canvas.create_arc(320, 360, 620, 460, extent=359, style=ARC)
```

执行结果

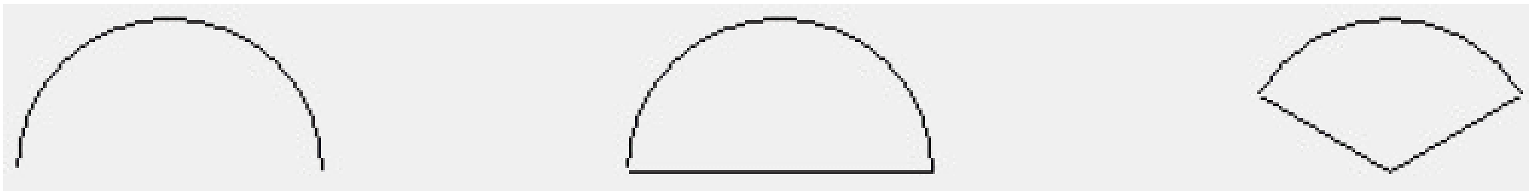


程序实例 ch19_9.py：style 参数分别是 ARC、CHORD、PIESLICE 的应用。

```
# ch19_9.py
from tkinter import *

tk = Tk()
canvas = Canvas(tk, width=640, height=480)
canvas.pack()
# 以下以圆形为基础
canvas.create_arc(10, 10, 110, 110, extent=180, style=ARC)
canvas.create_arc(210, 10, 310, 110, extent=180, style=CHORD)
canvas.create_arc(410, 10, 510, 110, start=30, extent=120, style=PIESLICE)
```

执行结果



19-1-5 绘制圆或椭圆 create_oval( )

它的使用方式如下。

```
create_oval(x1, y1, x2, y2, options)
```

(x1,y1) 和 (x2,y2) 分别是圆或椭圆的左上角和右下角坐标，下列是常用的 options 用法。

(1)dash：建立虚线，与 create_line( ) 相同。

(2)dashoffset：与 dash 一样产生虚线，但是一开始数字是空白的宽度。

(3)fill：设置圆或椭圆的填充颜色。

(4)outline：设置圆或椭圆边界颜色。

(5)stipple：绘制位图边界的圆或椭圆。

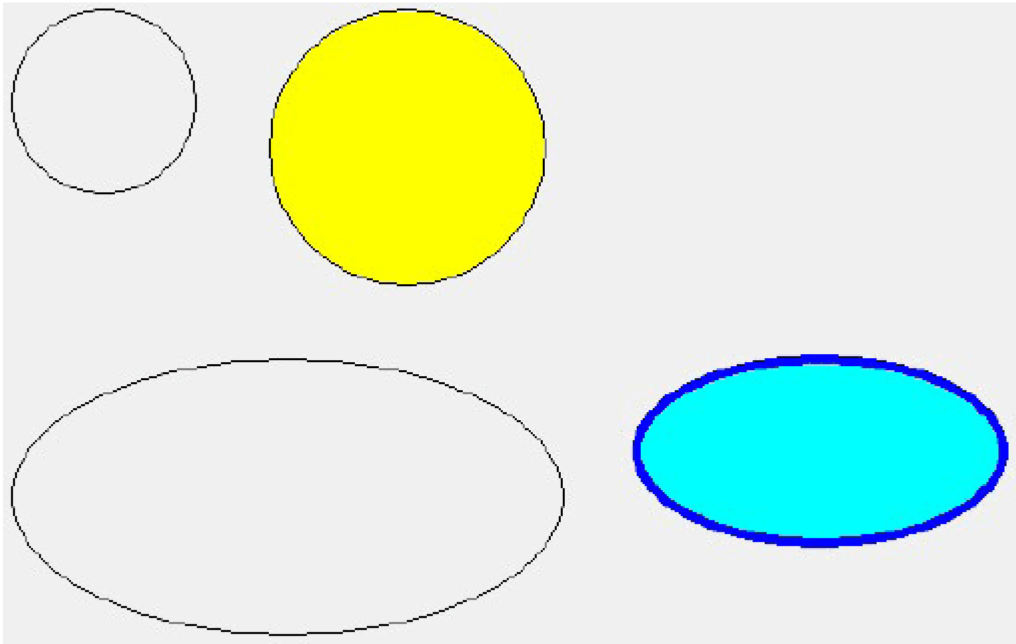
(6)width：圆或椭圆线条宽度。

程序实例 ch19_10.py：圆和椭圆的绘制。

```
# ch19_10.py
from tkinter import *

tk = Tk()
canvas = Canvas(tk, width=640, height=480)
canvas.pack()
# 以下是圆形
canvas.create_oval(10, 10, 110, 110)
canvas.create_oval(150, 10, 300, 160, fill='yellow')
# 以下是椭圆形
canvas.create_oval(10, 200, 310, 350)
canvas.create_oval(350, 200, 550, 300, fill='aqua', outline='blue', width=5)
```

执行结果



19-1-6　绘制多边形 create_polygon( )

它的使用方式如下。

```
create_polygon(x1, y1, x2, y2, x3, y3, … , xn, yn, options)
```

(x1,y1), …, (xn,yn) 是多边形各角的 (x,y) 坐标，下列是常用的 options 用法。

(1)dash：建立虚线，与 create_line( ) 相同。

(2)dashoffset：与 dash 一样产生虚线，但是一开始数字是空白的宽度。

(3)fill：设置多边形的填充颜色。

(4)outline：设置多边形的边界颜色

(5)stipple：绘制位图边界的多边形。

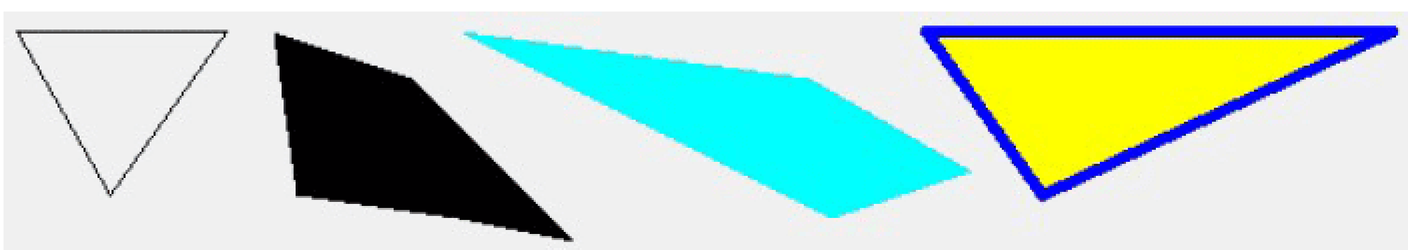
(6)width：多边形线条宽度。

程序实例 ch19_11.py：绘制多边形的应用。

```
# ch19_11.py
from tkinter import *

tk = Tk()
canvas = Canvas(tk, width=640, height=480)
canvas.pack()
canvas.create_polygon(10,10, 100,10, 50,80, fill='', outline='black')
canvas.create_polygon(120,10, 180,30, 250,100, 200,90, 130,80)
canvas.create_polygon(200,10, 350,30, 420,70, 360,90, fill='aqua')
canvas.create_polygon(400,10,600,10,450,80,width=5,outline='blue',fill='yellow')
```

执行结果



19-1-7 输出文字 create_text( )

它的使用方式如下。

```
create_text(x,y,text=字符串, options)
```

默认 (x,y) 是文字字符串输出的中心坐标，下列是常用的 options 用法。

(1)anchor：默认是 anchor=CENTER，也可以参考 2-4 节的位置概念。

(2)fill：文字颜色。

(3)font：字形的使用，可以参考 2-6 节。

(4)justify：当输出多行时，默认是靠左 LEFT，更多概念可以参考 2-7 节。

(5)stipple：绘制位图线条的文字，默认是 “” 表示实线。

(6)text：输出的文字。

(7)width：多边形线条宽度。

程序实例 ch19_12.py：输出文字的应用。

```
# ch19_12.py
from tkinter import *

tk = Tk()
canvas = Canvas(tk, width=640, height=480)
canvas.pack()
canvas.create_text(200, 50, text='Ming-Chi Institute of Technology')
canvas.create_text(200, 80, text='Ming-Chi Institute of Technology', fill='blue')
canvas.create_text(300, 120, text='Ming-Chi Institute of Technology', fill='blue',
                   font=('Old English Text MT',20))
```

执行结果



19-1-8 更改画布背景颜色

在使用 Canvas( ) 方法建立画布时，可以加上 bg 参数设置画布背景颜色。

程序实例 ch19_13.py：将画布背景改成黄色。

```
# ch19_13.py
from tkinter import *

tk = Tk()
canvas = Canvas(tk, width=640, height=240, bg='yellow')
canvas.pack()
```

执行结果



19-1-9　插入图像 create_image( )

在 Canvas 控件内可以使用 create_image( ) 在 Canvas 对象内插入图像文件，它的语法如下。

```
create_image(x, y, options)
```

(x,y) 是图像左上角的位置，下列是常用的 options 用法。

(1)anchor：默认是 anchor=CENTER，也可以参考 2-4 节的位置概念。

(2)image：插入的图像。

下面将以实例讲解。

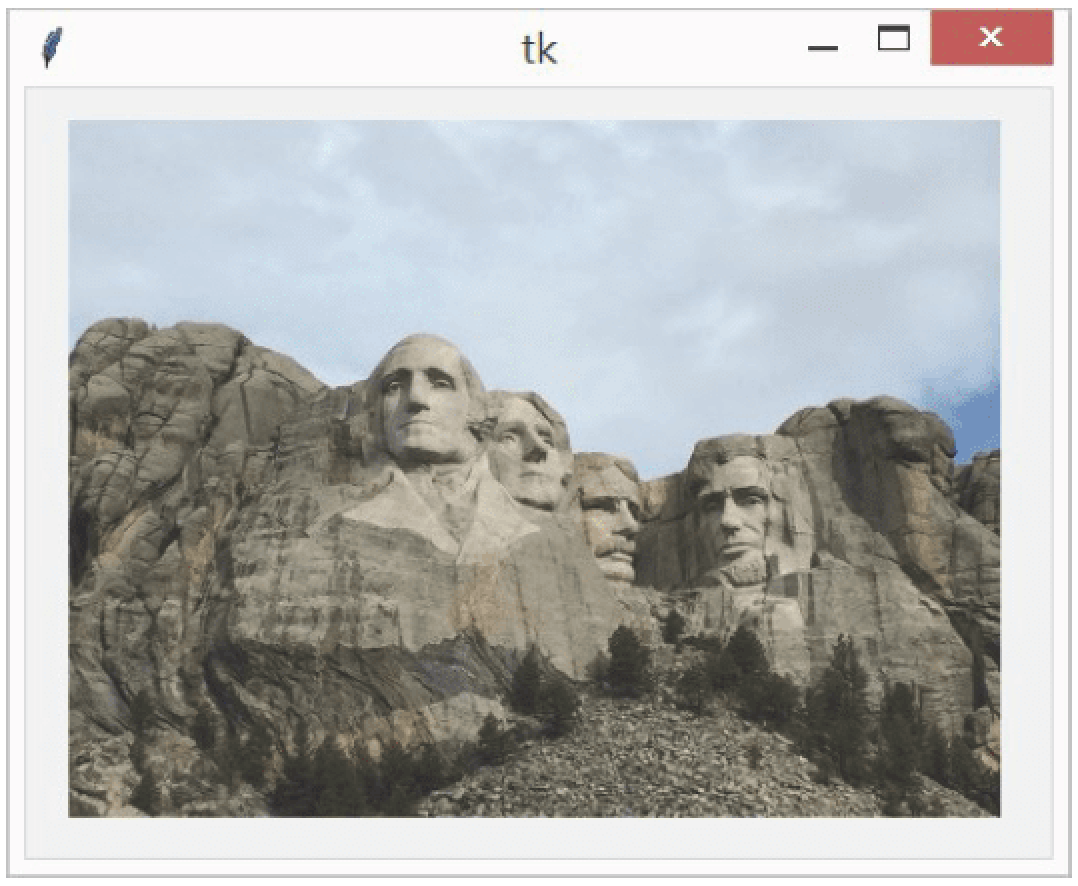
程序实例 ch19_14.py：插入图像文件 rushmore.jpg，这个程序会建立窗口，x 轴大于图像宽度 30 像素，y 轴大于图像高度 20 像素。

```
# ch19_14.py
from tkinter import *
from PIL import Image, ImageTk

tk = Tk()
img = Image.open("rushmore.jpg")
rushMore = ImageTk.PhotoImage(img)

canvas = Canvas(tk, width=img.size[0]+40,
                height=img.size[1]+30)
canvas.create_image(20,15,anchor=NW,image=rushMore)
canvas.pack(fill=BOTH,expand=True)
```

执行结果



19-2 鼠标拖曳绘制线条

Python 的 tkinter 模块在 Canvas 控件部分并没有提供绘制点的工具，不过我们可以使用鼠标拖曳时绑定 paint 事件处理程序，在这个事件中可以取得鼠标坐标，然后使用 create_oval( ) 方法绘制极小化的圆，方法是圆的左上角坐标与右下角左标相同，可以参考下列实例。

程序实例 ch19_15.py：设计一个简单的绘图程序，这个程序在执行时若是拖曳鼠标可以绘制线条。

```
# ch19_15.py
from tkinter import *
def paint(event):                               # 拖曳可以绘图
    x1,y1 = (event.x, event.y)                  # 设置左下角坐标
    x2,y2 = (event.x, event.y)                  # 设置右下角坐标
    canvas.create_oval(x1,y1,x2,y2,fill="blue")
def cls():                                      # 清除画面
    canvas.delete("all")

tk = Tk()
lab = Label(tk,text="拖曳鼠标可以绘图")          # 建立标题
lab.pack()
canvas = Canvas(tk,width=640, height=300)       # 建立画布
canvas.pack()

btn = Button(tk,text="清除",command=cls)        # 建立“清除”按钮
btn.pack(pady=5)

canvas.bind("<B1-Motion>",paint)                # 鼠标拖曳绑定paint

canvas.mainloop()
```

执行结果



上述程序第 8 行使用了 delete( ) 方法，这个方法内部加上 “all”，可以删除所有绘制的图，对此程序而言相当于清除画布。如果想要让所绘制的线条变粗，可以适度将左上角的 (x,y) 坐标减 1，右下角的 (x,y) 坐标加 1。

19-3　动画设计

19-3-1　基本动画

动画设计所使用的方法是 move( )，使用格式如下。

```
canvas.move(ID, xMove, yMove)          # ID 是对象编号
canvas.update( )                       # 强制重绘画布
```

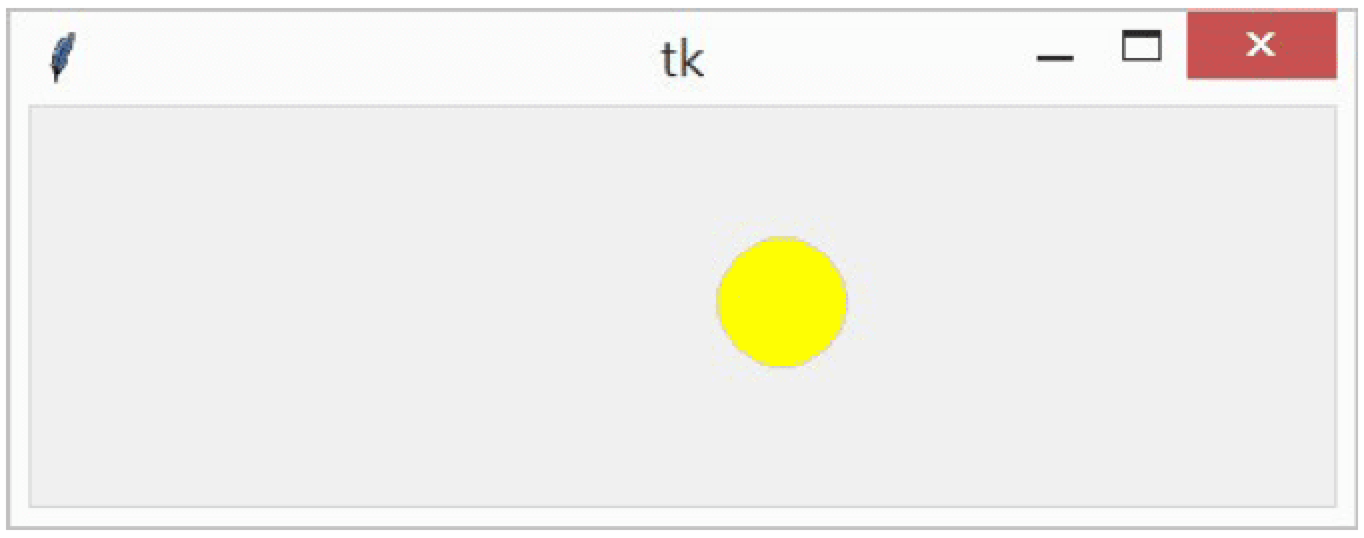
xMove,yMove 分别是沿 x 和 y 轴移动距离，单位是像素。

程序实例 ch19_16.py：移动球的设计，每次移动 5 像素。

```
# ch19_16.py
from tkinter import *
import time

tk = Tk()
canvas= Canvas(tk, width=500, height=150)
canvas.pack()
canvas.create_oval(10,50,60,100,fill='yellow', outline='lightgray')
for x in range(0, 80):
    canvas.move(1, 5, 0)          # ID=1 x轴移动5像素，y轴不变
    tk.update()                   # 强制Tkinter重绘
    time.sleep(0.05)
```

执行结果



上述程序执行时使用循环，第 12 行相当于定义每隔 0.05s 移动一次。其实我们只要设置 move( ) 方法的参数就可以向任意方向移动。

程序实例 ch19_17：扩大画布高度为 300 像素，每次 x 轴移动 5 像素 , y 轴移动 2 像素。

```
10      canvas.move(1, 5, 2)          # ID=1 x轴移动5像素，y轴移动2像素
```

执行结果 读者可以自行体会球向右下方移动。

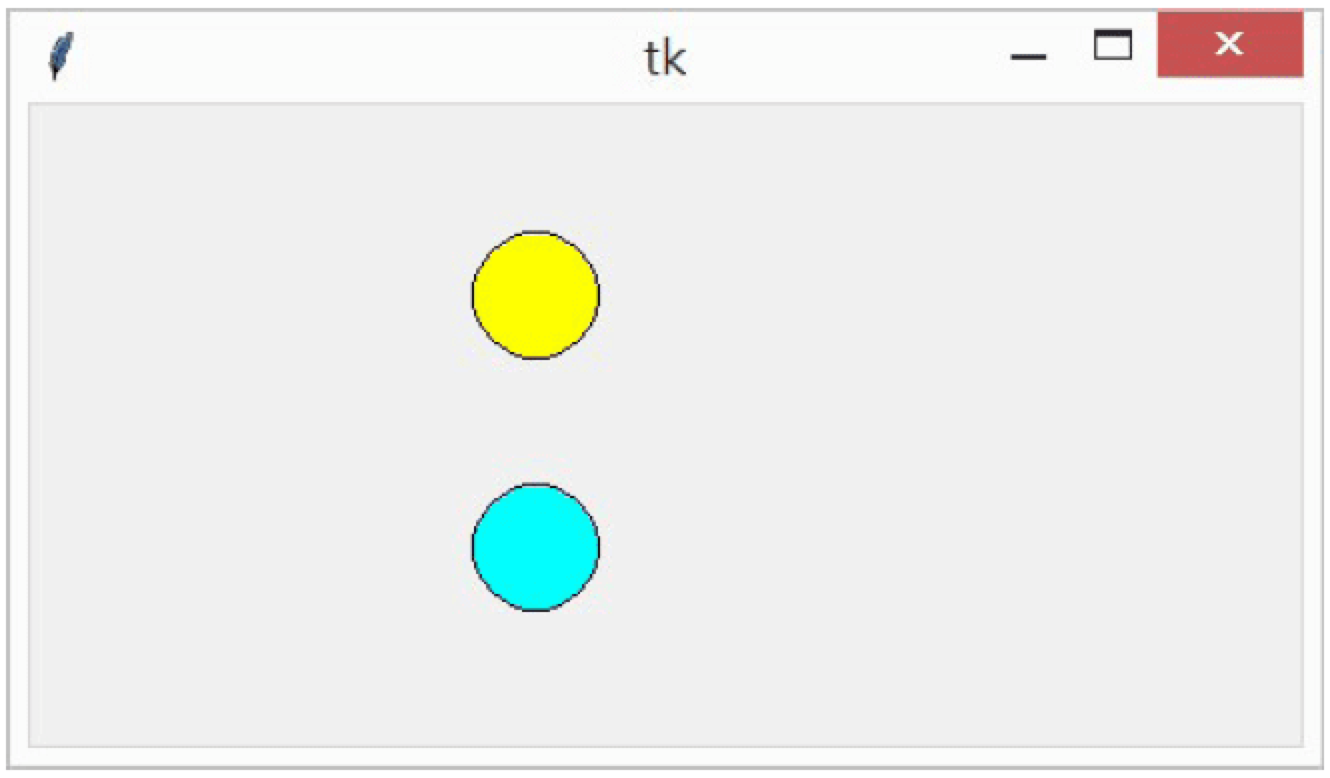
19-3-2 多个球移动的设计

在建立球对象时，可以设置 id 值，以后可以将这个 id 值放入 move( ) 方法内，表明是移动这个球。

程序实例 ch19_18.py：一次移动两个球，第 8 行设置黄色球是 id1，第 9 行设置水蓝色球是 id2。

```
1   # ch19_18.py
2   from tkinter import *
3   import time
4
5   tk = Tk()
6   canvas= Canvas(tk, width=500, height=250)
7   canvas.pack()
8   id1 = canvas.create_oval(10,50,60,100,fill='yellow')
9   id2 = canvas.create_oval(10,150,60,200,fill='aqua')
10  for x in range(0, 80):
11      canvas.move(id1, 5, 0)         # id1 x轴移动5像素，y轴移动0像素
12      canvas.move(id2, 5, 0)         # id2 x轴移动5像素，y轴移动0像素
13      tk.update()                    # 强制Tkinter重绘
14      time.sleep(0.05)
```

执行结果



19-3-3　将随机数应用于多个球体的移动

在拉斯维加斯或是澳门赌场，常可以看到机器赛马的赌具，其实我们若是将球改成赛马其意义是相同的。

观念 1：赌场作弊方式

假设想让黄色球跑的速度快一些，它赢的概率是 70%，可以利用 randint( ) 产生 1 ～ 100 的随机数，让随机数在 1 ～ 70 间移动黄球，在 71 ～ 100 间移动水蓝色球，这样可以作弊了。

观念 2：赌场作弊现形

玩赛马赌具时必须下注，赌场作弊的最佳方式是，让下注最少的马匹有较高概率的移动机会，这样钱就滚滚而来了。

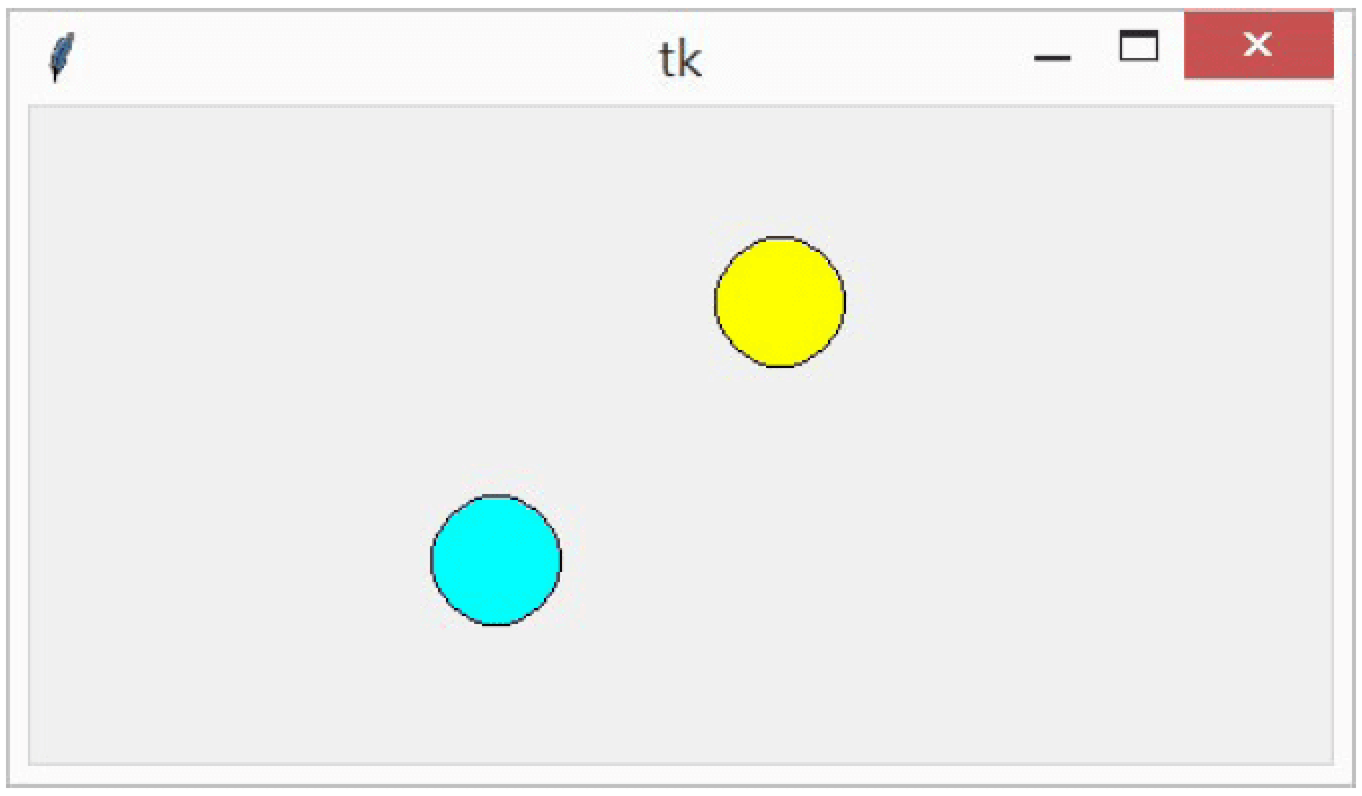
观念 3：不作弊

我们可以设计随机数在 1 ～ 50 间移动黄球，在 51 ～ 100 间移动水蓝色球。

程序实例 ch19_19.py：循环跑 100 次看哪一个球跑得快，让黄色球有 70% 赢的机会。

```
for x in range(0, 100):
    if randint(1,100) > 70:
        canvas.move(id2, 5, 0)   # id2 x轴移动5像素，y轴移动0像素
    else:
        canvas.move(id1, 5, 0)   # id1 x轴移动5像素，y轴移动0像素
    tk.update()                  # 强制Tkinter重绘
    time.sleep(0.05)
```

执行结果



19-3-4　消息绑定

主要思路是可以利用系统接收到键盘的消息，做出反应。例如，当发生按下右移键时，可以控制球往右边移动，例如，我们可以如下这样设计函数。

```
def ballMove(event):
    canvas.move(1, 5, 0)                # 假设移动 5 像素
```

在程序设计函数中对于按下右移键移动球可以如下这样设计。

```
def ballMove(event):
    if event.keysym == ‘Right’ :
    canvas.move(1, 5, 0)
```

对于主程序而言需使用 canvas.bind_all( ) 函数，执行消息绑定工作，它的写法如下。

```
canvas.bind_all('<KeyPress-Left>', ballMove)      # 左移键
canvas.bind_all('<KeyPress-Right>', ballMove)     # 右移键
canvas.bind_all('<KeyPress-Up>', ballMove)        # 上移键
canvas.bind_all('<KeyPress-Down>', ballMove)      # 下移键
```

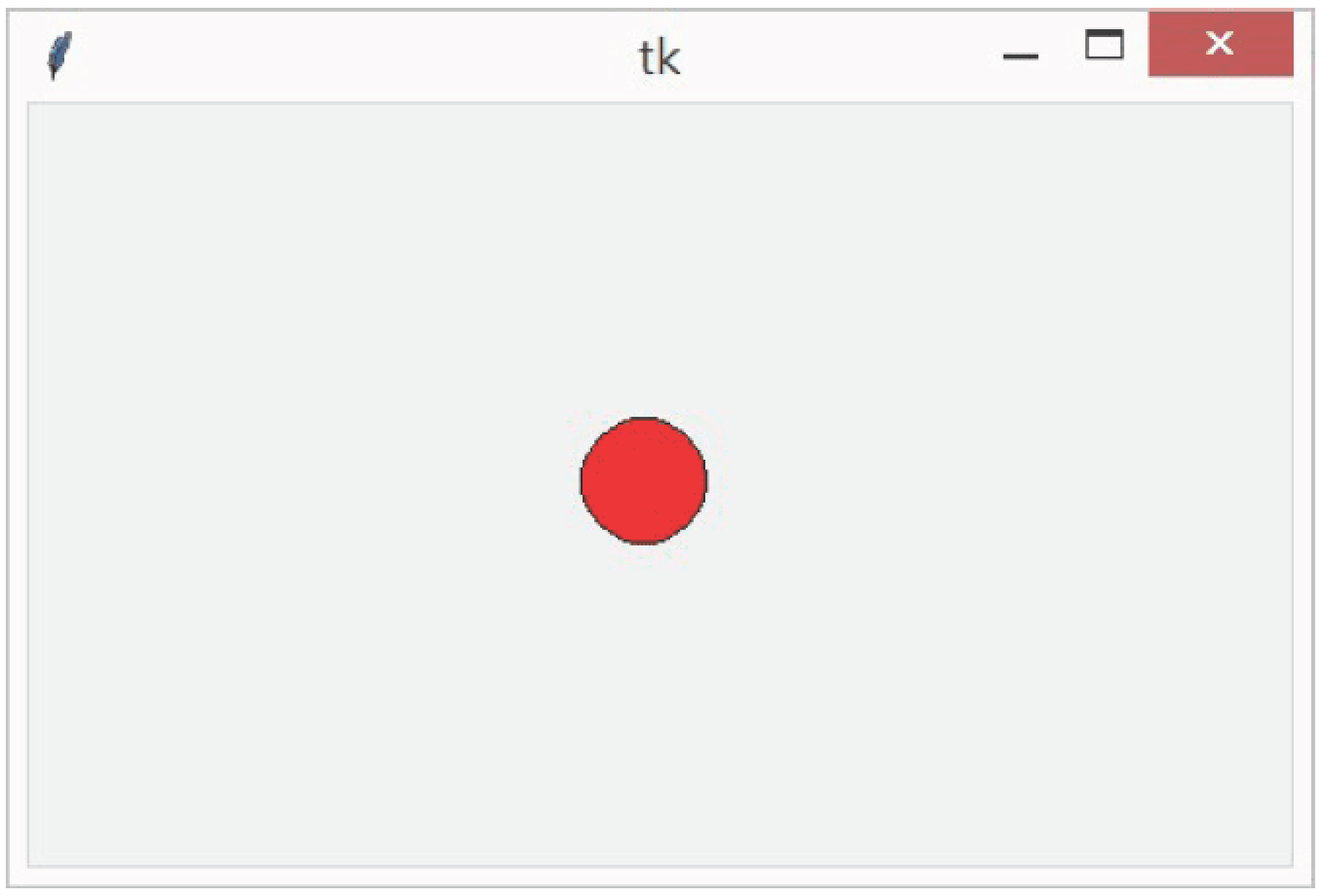
上述函数主要是告知程序所接收到键盘的消息是什么，然后调用 ballMove( ) 函数执行键盘消息的工作。

程序实例 ch19_20.py：程序开始执行时，在画布中央有一个红球，可以按键盘上的向右、向左、向上、向下键，往右、往左、往上、往下移动球，每次移动 5 个像素。

```
# ch19_20.py
from tkinter import *
import time
def ballMove(event):
```

```
    if event.keysym == 'Left':  # 左移
        canvas.move(1, -5, 0)
    if event.keysym == 'Right': # 右移
        canvas.move(1, 5, 0)
    if event.keysym == 'Up':    # 上移
        canvas.move(1, 0, -5)
    if event.keysym == 'Down':  # 下移
        canvas.move(1, 0, 5)
tk = Tk()
canvas= Canvas(tk, width=500, height=300)
canvas.pack()
canvas.create_oval(225,125,275,175,fill='red')
canvas.bind_all('<KeyPress-Left>', ballMove)
canvas.bind_all('<KeyPress-Right>', ballMove)
canvas.bind_all('<KeyPress-Up>', ballMove)
canvas.bind_all('<KeyPress-Down>', ballMove)
mainloop()
```

执行结果



19-4 反弹球游戏设计

本节将一步一步引导读者设计一个反弹球的游戏。

19-4-1 设计球往下移动

程序实例 ch19_21.py：定义画布窗口名称为 Bouncing Ball，同时定义画布宽度 (14 行) 与高度 (15 行) 分别为 640 像素 ,480 像素。这个球将往下移动然后消失，移到超出画布范围就消失了。

```python
# ch19_21.py
from tkinter import *
from random import *
import time

class Ball:
    def __init__(self, canvas, color, winW, winH):
        self.canvas = canvas
        self.id = canvas.create_oval(0, 0, 20, 20, fill=color)  # 建立球对象
        self.canvas.move(self.id, winW/2, winH/2)   # 设置球最初位置
    def ballMove(self):
        self.canvas.move(self.id, 0, step)      # step是正值表示往下移动

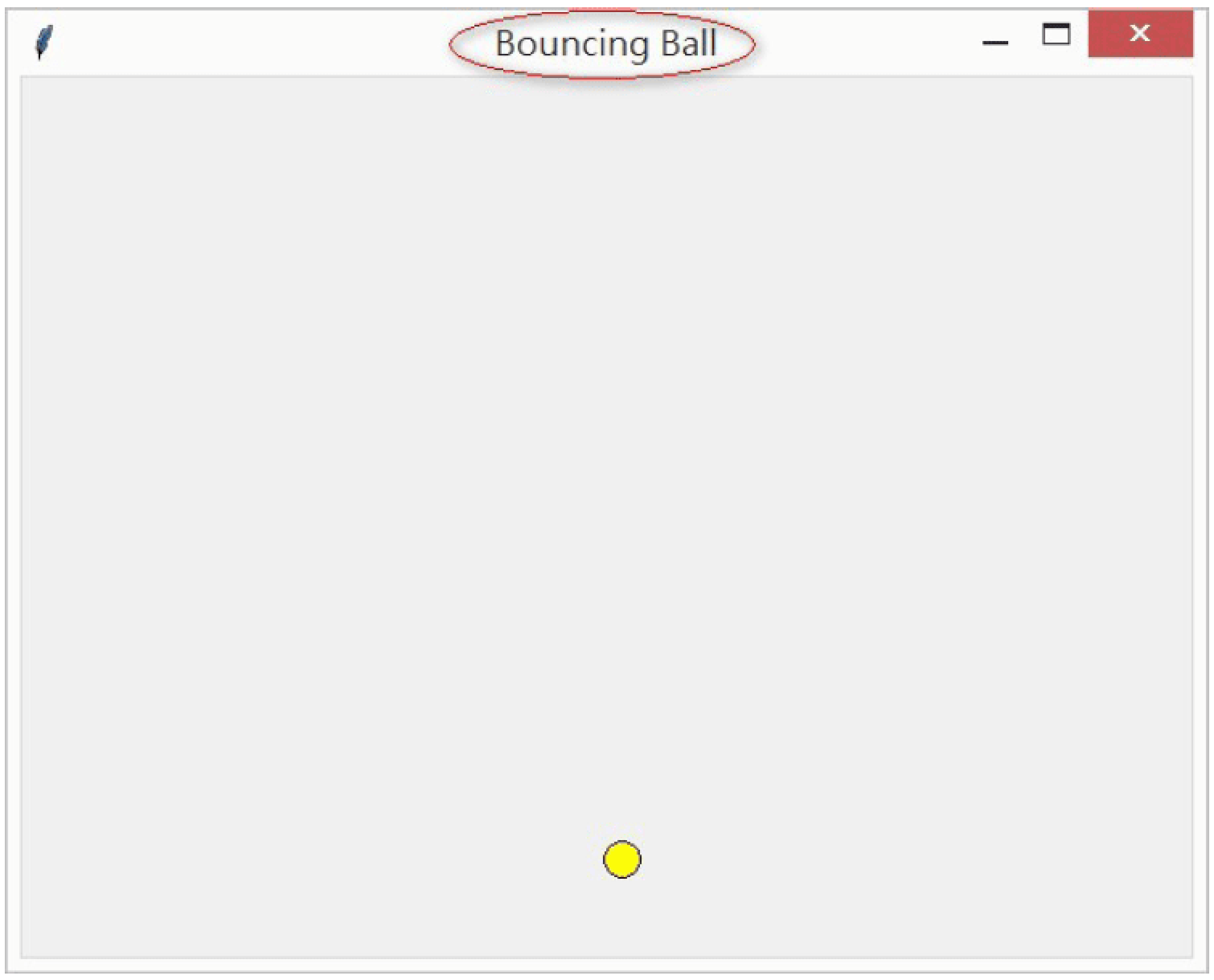
winW = 640                                      # 定义画布宽度
winH = 480                                      # 定义画布高度
step = 3                                        # 定义速度可想成位移步长
speed = 0.03                                    # 设置移动速度

tk = Tk()
tk.title("Bouncing Ball")                       # 游戏窗口标题
tk.wm_attributes('-topmost', 1)                 # 确保游戏窗口在屏幕最上层
canvas = Canvas(tk, width=winW, height=winH)
canvas.pack()
tk.update()

ball = Ball(canvas, 'yellow', winW, winH)       # 定义球对象

while True:
    ball.ballMove()
    tk.update()
    time.sleep(speed)                           # 可以控制移动速度
```

执行结果



这个程序由于是一个无限循环 (28 ～ 31 行)，所以我们在强制关闭画布窗口时，将在 Python Shell 窗口看到错误消息，本章最后的实例会改进程序。整个程序可以用球每次移动的步长 (16 行) 和循环第 31 行 time.sleep(speed) 指令的 speed 值，控制球的移动速度。

上述程序中建立了 Ball 类别，这个类别在 __init__( ) 方法中，在第 9 行创建了球对象，第 10 行先设置球是大约在中间位置。另外，创建了 ballMove( ) 方法，这个方法会依 step 变量移动，在此例中是每次往下移动。

19-4-2　设计让球上下反弹

如果想让所设计的球上下反弹，首先须了解 tkinter 模块如何定义对象的位置。其实以这个实例而言，可以使用 coords( ) 方法获得对象位置，它的返回值是对象的左上角和右下角坐标。

程序实例 ch19_22.py：主要是建立一个球，然后用 coords( ) 方法列出球位置的消息。

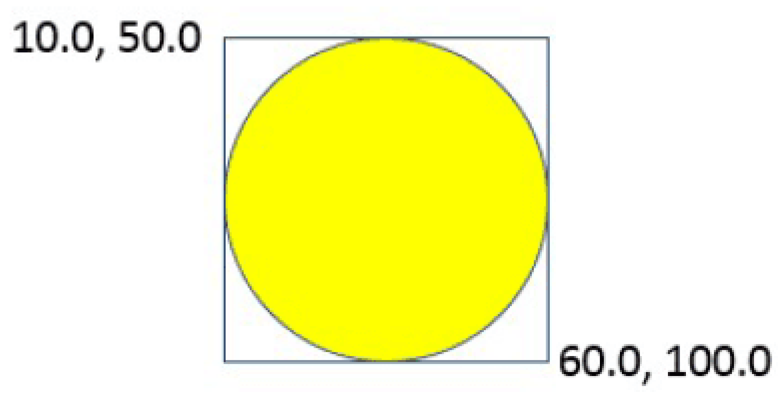
```
# ch19_22.py
from tkinter import *

tk = Tk()
canvas= Canvas(tk, width=500, height=150)
canvas.pack()
id = canvas.create_oval(10,50,60,100,fill='yellow', outline='lightgray')
ballPos = canvas.coords(id)
print(ballPos)
```

执行结果

```
=================== RESTART: D:/PythonGUI/ch19/ch19_22.py ===================
[10.0, 50.0, 60.0, 100.0]
>>>
```

如以上述执行结果，可以用下面的图示讲解。



相当于可以用 coords( ) 方法获得下列结果。

ballPos[0]：球的左边 x 轴坐标，可用于判别是否撞到画布左方。

ballPos[1]：球的上边 y 轴坐标，可用于判别是否撞到画布上方。

ballPos[2]：球的右边 x 轴坐标，可用于判别是否撞到画布右方。

ballPos[3]：球的左边 y 轴坐标，可用于判别是否撞到画布下方。

程序实例 ch19_23.py：改进 ch19_21.py，设计让球可以上下移动。其实这个程序只是更改 Ball 类别内容。

```
6   class Ball:
7       def __init__(self, canvas, color, winW, winH):
8           self.canvas = canvas
9           self.id = canvas.create_oval(0, 0, 20, 20, fill=color)  # 创建球对象
10          self.canvas.move(self.id, winW/2, winH/2)    # 设置球最初位置
11          self.x = 0                                   # 水平不移动
12          self.y = step                                # 垂直移动单位
13      def ballMove(self):
14          self.canvas.move(self.id, self.x, self.y)    # step是正值表示往下移动
15          ballPos = self.canvas.coords(self.id)
16          if ballPos[1] <= 0:                      # 侦测球是否超过画布上方
17              self.y = step
18          if ballPos[3] >= winH:                   # 侦测球是否超过画布下方
19              self.y = -step
```

执行结果 读者可以观察屏幕，查看球上下移动的结果。

程序第 11 行定义球 x 轴不移动，第 12 行定义 y 轴移动单位是 step。第 15 行获得球的位置信息，第 16、17 行侦测如果球撞到画布上方则球是往下移动 step 单位，第 18、19 行侦测如果球撞到画布下方则球是往上移动 step 单位 (因为是负值)。

19-4-3 设计让球在画布四面反弹

在反弹球游戏中，我们必须让球在四面皆可反弹，这时须考虑到球在 x 轴移动，这时原先 Ball 类别的 __init__( ) 函数中需修改下列两行。

```
        self.x = 0                                   # 水平不移动
        self.y = step                                # 垂直移动单位
```

下面是更改结果。

```
        startPos = [-4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4]      # 球最初x轴位移的随机数
        shuffle(startPos)                            # 打乱排列
        self.x = startPos[0]                         # 球最初水平移动单位
        self.y = step                                # 垂直移动单位
```

上述程序修改的思想是球局开始时，每个循环 x 轴的移动单位是随机数产生的。至于在 ballMove( ) 方法中，我们须考虑到水平轴的移动可能碰撞画布左边与右边的状况，是如果球撞到画布左边，设置球沿 x 轴移动是正值，也就是往右移动。

```
        if ballPos[0] <= 0:                      # 侦测球是否超过画布左方
            self.x = step
```

如果球撞到画布右边，设置球在 x 轴移动是负值，也就是往左移动。

```
        if ballPos[2] >= winW:                    # 侦测球是否超过画布右方
            self.x = -step
```

程序实例 ch19_24.py：改进 ch19_23.py 程序，现在球可以在四周移动。

```
class Ball:
    def __init__(self, canvas, color, winW, winH):
        self.canvas = canvas
        self.id = canvas.create_oval(0, 0, 20, 20, fill=color)  # 创建球对象
        self.canvas.move(self.id, winW/2, winH/2)   # 设置球最初位置
        startPos = [-4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4]     # 球最初x轴位移的随机数
        shuffle(startPos)                           # 打乱排列
        self.x = startPos[0]                        # 球最初水平移动单位
        self.y = step                               # 垂直移动单位
    def ballMove(self):
        self.canvas.move(self.id, self.x, self.y)   # step是正值表示往下移动
        ballPos = self.canvas.coords(self.id)
        if ballPos[0] <= 0:                     # 侦测球是否超过画布左方
            self.x = step
        if ballPos[1] <= 0:                     # 侦测球是否超过画布上方
            self.y = step
        if ballPos[2] >= winW:                  # 侦测球是否超过画布右方
            self.x = -step
        if ballPos[3] >= winH:                  # 侦测球是否超过画布下方
            self.y = -step
```

执行结果 读者可以观察屏幕，查看球在画布四周移动的结果。

19-4-4 建立球拍

首先建立一个静止的球拍，此时可以创建 Racket 类，在这个类中我们设置了它的初始大小与位置。

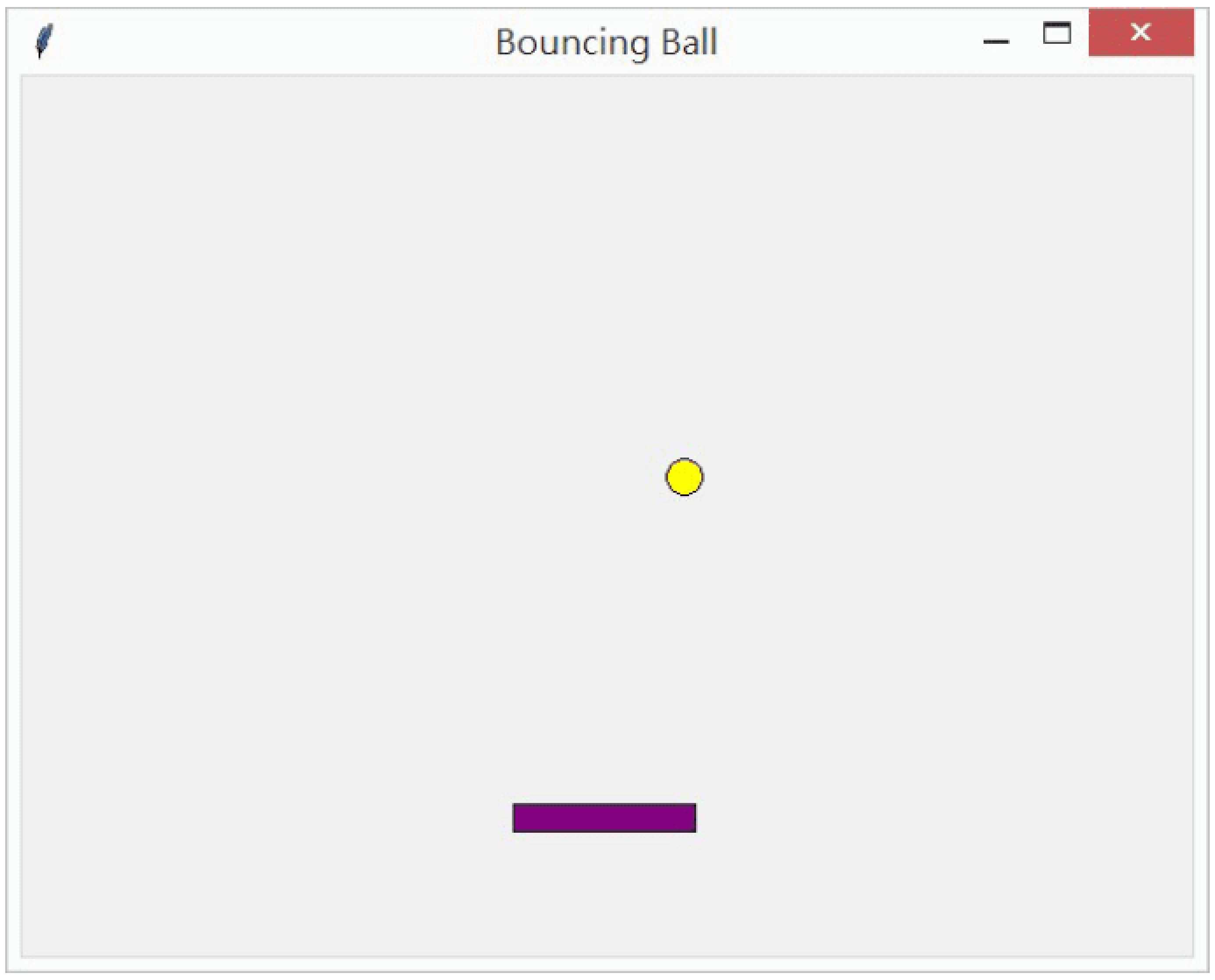
程序实例 ch19_25.py：扩充 ch19_24.py，主要是增加球拍设计，在这里先增加球拍类。在这个类中，在第 29 行设计了球拍的大小和颜色，第 30 行设置了最初球拍的位置。

```
26  class Racket:
27      def __init__(self, canvas, color):
28          self.canvas = canvas
29          self.id = canvas.create_rectangle(0,0,100,15, fill=color)   # 球拍对象
30          self.canvas.move(self.id, 270, 400)                         # 球拍位置
```

另外，在主程序中增加了建立一个球拍对象。

```
racket = Racket(canvas, 'purple')                  # 定义紫色球拍
```

执行结果



19-4-5 设计球拍移动

由于是假设使用键盘的右移和左移键移动球拍，所以可以在 Racket 的 __init__( ) 函数内增加，使用 bind_all( ) 方法绑定键盘按键发生时的移动方式。

```
        self.canvas.bind_all('<KeyPress-Right>', self.moveRight)    # 绑定按往右键
        self.canvas.bind_all('<KeyPress-Left>', self.moveLeft)      # 绑定按往左键
```

所以在 Racket 类内增加下列 moveRight( ) 和 moveLeft( ) 的设计。

```
    def moveLeft(self, event):                      # 球拍每次向左移动的单位数
        self.x = -3
    def moveRight(self, event):                     # 球拍每次向右移动的单位数
        self.x = 3
```

上述设计相当于每次的位移量是 3，如果游戏有设等级，可以让新手位移量增加，随等级增加让位移量减少。此外，这个程序中增加了球拍移动主体设计如下。

```
    def racketMove(self):                           # 设计球拍移动
        self.canvas.move(self.id, self.x, 0)
        pos = self.canvas.coords(self.id)
        if pos[0] <= 0:                             # 移动时是否碰到画布左边
            self.x = 0
        elif pos[2] >= winW:                        # 移动时是否碰到画布右边
            self.x = 0
```

主程序也将新增球拍移动方法的调用。

```
while True:
    ball.ballMove()
    racket.racketMove()
    tk.update()
    time.sleep(speed)                               # 可以控制移动速度
```

程序实例 ch19_26.py：扩充 ch19_25.py 的功能，增加设计让球拍左右可以移动，下列程序第 31 行是设置程序开始时，球拍位移是 0。下面是球拍类的内容。

```
26 class Racket:
27     def __init__(self, canvas, color):
28         self.canvas = canvas
29         self.id = canvas.create_rectangle(0,0,100,15, fill=color)   # 球拍对象
30         self.canvas.move(self.id, 270, 400)                         # 球拍位置
31         self.x = 0
32         self.canvas.bind_all('<KeyPress-Right>', self.moveRight)   # 绑定按往右键
33         self.canvas.bind_all('<KeyPress-Left>', self.moveLeft)     # 绑定按往左键
34     def racketMove(self):                           # 设计球拍移动
35         self.canvas.move(self.id, self.x, 0)
36         pos = self.canvas.coords(self.id)
37         if pos[0] <= 0:                             # 移动时是否碰到画布左边
38             self.x = 0
39         elif pos[2] >= winW:                        # 移动时是否碰到画布右边
40             self.x = 0
41     def moveLeft(self, event):                     # 球拍每次向左移动的单位数
42         self.x = -3
43     def moveRight(self, event):                    # 球拍每次向右移动的单位数
44         self.x = 3
```

下列是主程序内容。

```
racket = Racket(canvas, 'purple')              # 定义紫色球拍
ball = Ball(canvas, 'yellow', winW, winH)      # 定义球对象

while True:
    ball.ballMove()
    racket.racketMove()
    tk.update()
    time.sleep(speed)                          # 可以控制移动速度
```

执行结果 读者可以观察屏幕，查看球拍已经可以左右移动。

19-4-6　球拍与球碰撞的处理

在上述程序的执行结果中，球碰到球拍基本上是可以穿透过去，本节将讲解碰撞的处理。首先可以增加将 Racket 类传给 Ball 类，如下所示。

```
class Ball:
    def __init__(self, canvas, color, winW, winH, racket):
        self.canvas = canvas
        self.racket = racket
```

当然在主程序中建立 Ball 类对象时需修改调用方法如下。

```
racket = Racket(canvas, 'purple')               # 定义紫色球拍
ball = Ball(canvas,'yellow',winW,winH,racket)   # 定义球对象
```

在 Ball 类中需增加是否球碰到球拍的方法，如果碰到就让球沿路径往上反弹。

```
        if self.hitRacket(ballPos) == True:     # 侦测是否撞到球拍
            self.y = -step
```

在 Ball 类的 ballMove( ) 方法上方需增加下列 hitRacket( ) 方法，检测球是否碰撞球拍，如果碰撞了会传回 True，否则传回 False。

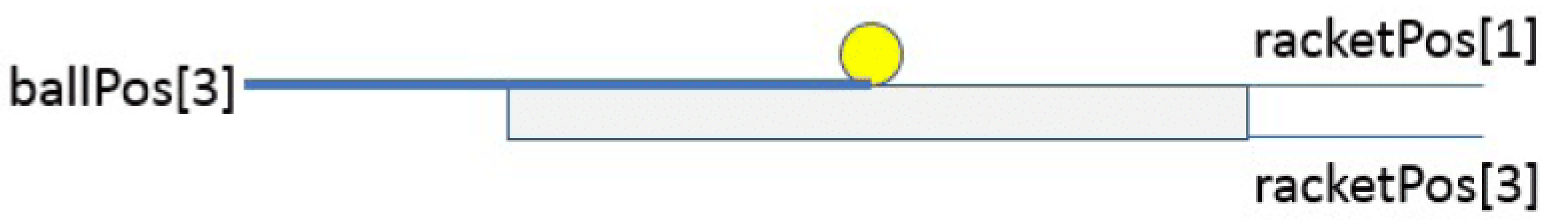
```
    def hitRacket(self, ballPos):
        racketPos = self.canvas.coords(self.racket.id)
        if ballPos[2] >= racketPos[0] and ballPos[0] <= racketPos[2]:
            if ballPos[3] >= racketPos[1] and ballPos[3] <= racketPos[3]:
                return True
        return False
```

上述侦测是否球撞到球拍必须符合以下两个条件。

(1) 球的右侧 x 轴坐标 ballPos[2] 大于球拍左侧 x 坐标 racketPos[0]，同时球的左侧 x 坐标 ballPos[0] 小于球拍右侧 x 坐标 racketPos[2]。



(2) 球的下方 y 坐标 ballPos[3] 大于球拍上方的 y 坐标 racketPos[1]，同时必须小于球拍下方的 y 坐标 racketPos[3]。读者可能奇怪为何不是侦测碰到球拍上方即可，主要是球不是一次移动 1 像素，如果移动 3 像素，很可能会跳过球拍上方。



下面是球的可能移动方式图示。



程序实例 ch19_27.py：扩充 ch19_26.py，当球碰撞到球拍时会反弹。下面是完整的 Ball 类设计。

```
class Ball:
    def __init__(self, canvas, color, winW, winH, racket):
        self.canvas = canvas
        self.racket = racket
        self.id = canvas.create_oval(0, 0, 20, 20, fill=color)  # 创建球对象
        self.canvas.move(self.id, winW/2, winH/2)   # 设置球最初位置
        startPos = [-4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4]     # 球最初x轴位移的随机数
        shuffle(startPos)                           # 打乱排列
        self.x = startPos[0]                        # 球最初水平移动单位
        self.y = step                               # 垂直移动单位
```

```
    def hitRacket(self, ballPos):
        racketPos = self.canvas.coords(self.racket.id)
        if ballPos[2] >= racketPos[0] and ballPos[0] <= racketPos[2]:
            if ballPos[3] >= racketPos[1] and ballPos[3] <= racketPos[3]:
                return True
        return False
    def ballMove(self):
        self.canvas.move(self.id, self.x, self.y)   # step是正值表示往下移动
        ballPos = self.canvas.coords(self.id)
        if ballPos[0] <= 0:                        # 侦测球是否超过画布左方
            self.x = step
        if ballPos[1] <= 0:                        # 侦测球是否超过画布上方
            self.y = step
        if ballPos[2] >= winW:                     # 侦测球是否超过画布右方
            self.x = -step
        if ballPos[3] >= winH:                     # 侦测球是否超过画布下方
            self.y = -step
        if self.hitRacket(ballPos) == True:        # 侦测是否撞到球拍
            self.y = -step
```

执行结果 读者可以观察屏幕，查看球碰撞到球拍时会反弹。

19-4-7　完整的游戏

在实际的游戏中，若是球碰触画布底端应该让游戏结束，此时首先在第 16 行 Ball 类的 __init__( ) 函数中设置 notTouchBottom 为 True，为了让玩家可以缓冲，此时也设置球局开始时球是往上移动 (第 15 行)，如下所示。

```
15          self.y = -step                         # 球先往上垂直移动单位
16          self.notTouchBottom = True             # 未接触画布底端
```

修改主程序的循环如下。

```
73  while ball.notTouchBottom:                     # 如果球未接触画布底端
74      try:
75          ball.ballMove()
76      except:
77          print("单击关闭按纽终止程序执行")
78          break
79      racket.racketMove()
80      tk.update()
81      time.sleep(speed)                          # 可以控制移动速度
```

最后在 Ball 类的 ballMove( ) 方法中侦测球是否接触画布底端，如果是则将 notTouchBottom 设为 False，这个 False 将让主程序的循环中止执行。同时用捕捉异常方式处理如果单击 Bouncing Ball 窗口右上方的“关闭”按钮时，不再有错误消息产生，可以参考 74 ～ 78 行。

程序实例 ch19_28.py：完整的反弹球设计。

```
# ch19_28.py
from tkinter import *
from random import *
import time

class Ball:
    def __init__(self, canvas, color, winW, winH, racket):
        self.canvas = canvas
        self.racket = racket
        self.id = canvas.create_oval(0, 0, 20, 20, fill=color)  # 创建球对象
        self.canvas.move(self.id, winW/2, winH/2)   # 设置球最初位置
        startPos = [-4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4]     # 球最初x轴位移的随机数
        shuffle(startPos)                           # 打乱排列
        self.x = startPos[0]                        # 球最初水平移动单位
        self.y = -step                              # 球先往上垂直移动单位
        self.notTouchBottom = True                  # 未接触画布底端
    def hitRacket(self, ballPos):
        racketPos = self.canvas.coords(self.racket.id)
        if ballPos[2] >= racketPos[0] and ballPos[0] <= racketPos[2]:
            if ballPos[3] >= racketPos[1] and ballPos[3] <= racketPos[3]:
                return True
        return False
    def ballMove(self):
        self.canvas.move(self.id, self.x, self.y)   # step是正值表示往下移动
        ballPos = self.canvas.coords(self.id)
        if ballPos[0] <= 0:                     # 侦测球是否超过画布左方
            self.x = step
        if ballPos[1] <= 0:                     # 侦测球是否超过画布上方
            self.y = step
        if ballPos[2] >= winW:                  # 侦测球是否超过画布右方
            self.x = -step
        if ballPos[3] >= winH:                  # 侦测球是否超过画布下方
            self.y = -step
        if self.hitRacket(ballPos) == True:     # 侦测是否撞到球拍
            self.y = -step
        if ballPos[3] >= winH:                  # 如果球接触到画布底端
            self.notTouchBottom = False
class Racket:
    def __init__(self, canvas, color):
        self.canvas = canvas
        self.id = canvas.create_rectangle(0,0,100,15, fill=color)   # 球拍物件
        self.canvas.move(self.id, 270, 400)                         # 球拍位置
        self.x = 0
        self.canvas.bind_all('<KeyPress-Right>', self.moveRight)    # 绑定按往右键
        self.canvas.bind_all('<KeyPress-Left>', self.moveLeft)      # 绑定按往左键
    def racketMove(self):                       # 设计球拍移动
        self.canvas.move(self.id, self.x, 0)
        racketPos = self.canvas.coords(self.id)
        if racketPos[0] <= 0:                   # 移动时是否碰到画布左边
            self.x = 0
        elif racketPos[2] >= winW:              # 移动时是否碰到画布右边
            self.x = 0
    def moveLeft(self, event):                  # 球拍每次向左移动的单位数
        self.x = -3
    def moveRight(self, event):                 # 球拍每次向右移动的单位数
        self.x = 3
```

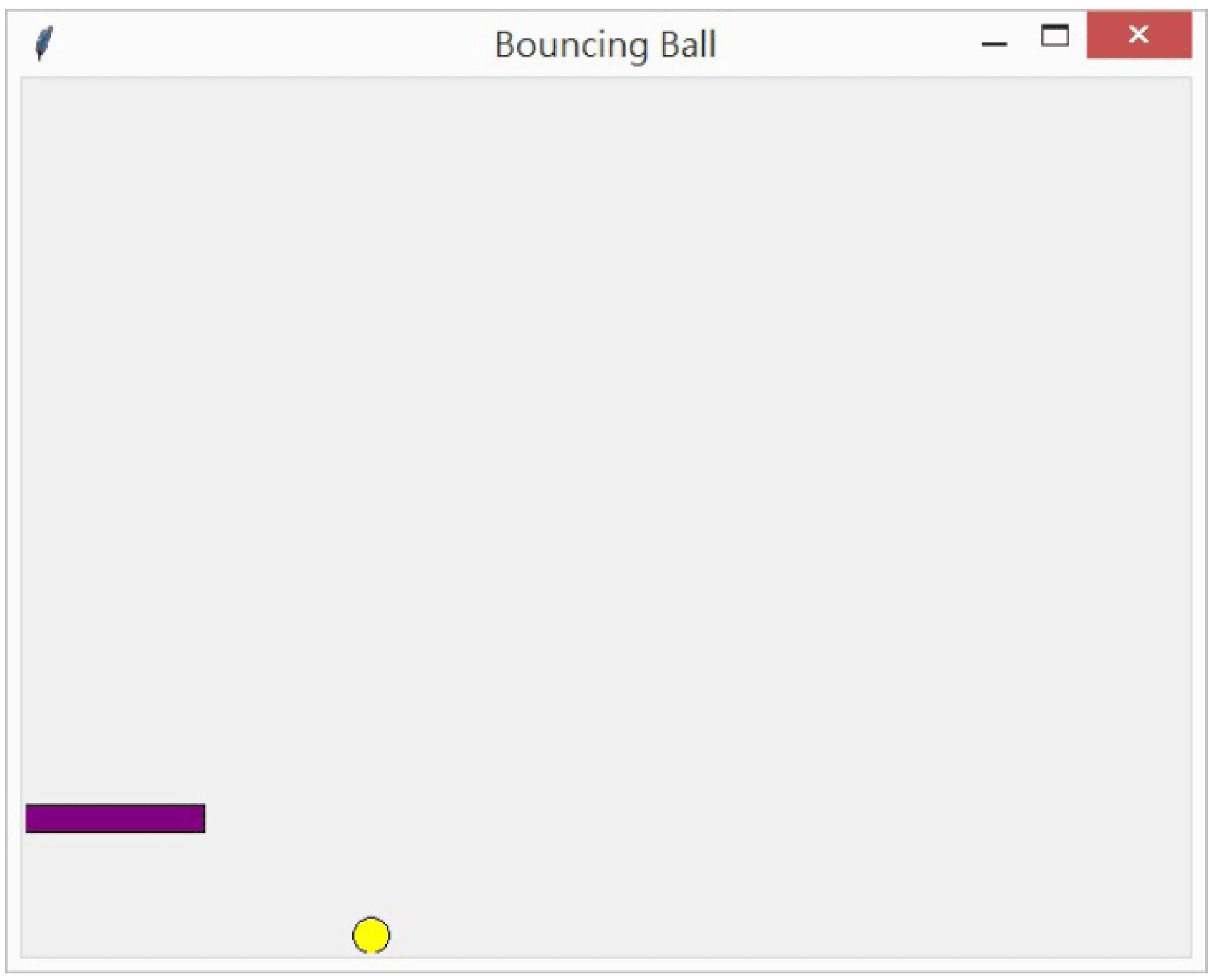
```
winW = 640                                      # 定义画布宽度
winH = 480                                      # 定义画布高度
step = 3                                        # 定义速度可想成位移步长
speed = 0.01                                    # 设置移动速度

tk = Tk()
tk.title("Bouncing Ball")                       # 游戏窗口标题
tk.wm_attributes('-topmost', 1)                 # 确保游戏窗口在屏幕最上层
canvas = Canvas(tk, width=winW, height=winH)
canvas.pack()
tk.update()

racket = Racket(canvas, 'purple')               # 定义紫色球拍
ball = Ball(canvas,'yellow',winW,winH,racket)   # 定义球对象

while ball.notTouchBottom:                      # 如果球未接触画布底端
    try:
        ball.ballMove()
    except:
        print("单击关闭按钮终止程序执行")
        break
    racket.racketMove()
    tk.update()
    time.sleep(speed)                           # 可以控制移动速度
```

执行结果



A

附　录　A

RGB 色彩表

色彩名称	十六进制	色彩样式
AliceBlue	#F0F8FF	
AntiqueWhite	#FAEBD7	
Aqua	#00FFFF	
Aquamarine	#7FFFD4	
Azure	#F0FFFF	
Beige	#F5F5DC	
Bisque	#FFE4C4	
Black	#000000	
BlanchedAlmond	#FFEBCD	
Blue	#0000FF	
BlueViolet	#8A2BE2	
Brown	#A52A2A	
BurlyWood	#DEB887	
CadetBlue	#5F9EA0	
Chartreuse	#7FFF00	
Chocolate	#D2691E	
Coral	#FF7F50	
CornflowerBlue	#6495ED	
Cornsilk	#FFF8DC	
Crimson	#DC143C	
Cyan	#00FFFF	
DarkBlue	#00008B	
DarkCyan	#008B8B	
DarkGoldenRod	#B8860B	
DarkGray	#A9A9A9	
DarkGrey	#A9A9A9	
DarkGreen	#006400	
DarkKhaki	#BDB76B	
DarkMagenta	#8B008B	
DarkOliveGreen	#556B2F	
DarkOrange	#FF8C00	

（续表）

色彩名称	十六进制	色彩样式
DarkOrchid	#9932CC	
DarkRed	#8B0000	
DarkSalmon	#E9967A	
DarkSeaGreen	#8FBC8F	
DarkSlateBlue	#483D8B	
DarkSlateGray	#2F4F4F	
DarkSlateGrey	#2F4F4F	
DarkTurquoise	#00CED1	
DarkViolet	#9400D3	
DeepPink	#FF1493	
DeepSkyBlue	#00BFFF	
DimGray	#696969	
DimGrey	#696969	
DodgerBlue	#1E90FF	
FireBrick	#B22222	
FloralWhite	#FFFAF0	
ForestGreen	#228B22	
Fuchsia	#FF00FF	
Gainsboro	#DCDCDC	
GhostWhite	#F8F8FF	
Gold	#FFD700	
GoldenRod	#DAA520	
Gray	#808080	
Grey	#808080	
Green	#008000	
GreenYellow	#ADFF2F	
HoneyDew	#F0FFF0	
HotPink	#FF69B4	
IndianRed	#CD5C5C	
Indigo	#4B0082	

（续表）

色彩名称	十六进制	色彩样式
Ivory	#FFFFF0	
Khaki	#F0E68C	
Lavender	#E6E6FA	
LavenderBlush	#FFF0F5	
LawnGreen	#7CFC00	
LemonChiffon	#FFFACD	
LightBlue	#ADD8E6	
LightCoral	#F08080	
LightCyan	#E0FFFF	
LightGoldenRodYellow	#FAFAD2	
LightGray	#D3D3D3	
LightGrey	#D3D3D3	
LightGreen	#90EE90	
LightPink	#FFB6C1	
LightSalmon	#FFA07A	
LightSeaGreen	#20B2AA	
LightSkyBlue	#87CEFA	
LightSlateGray	#778899	
LightSlateGrey	#778899	
LightSteelBlue	#B0C4DE	
LightYellow	#FFFFE0	
Lime	#00FF00	
LimeGreen	#32CD32	
Linen	#FAF0E6	
Magenta	#FF00FF	
Maroon	#800000	
MediumAquaMarine	#66CDAA	
MediumBlue	#0000CD	
MediumOrchid	#BA55D3	
MediumPurple	#9370DB	

（续表）

色彩名称	十六进制	色彩样式
MediumSeaGreen	#3CB371	
MediumSlateBlue	#7B68EE	
MediumSpringGreen	#00FA9A	
MediumTurquoise	#48D1CC	
MediumVioletRed	#C71585	
MidnightBlue	#191970	
MintCream	#F5FFFA	
MistyRose	#FFE4E1	
Moccasin	#FFE4B5	
NavajoWhite	#FFDEAD	
Navy	#000080	
OldLace	#FDF5E6	
Olive	#808000	
OliveDrab	#6B8E23	
Orange	#FFA500	
OrangeRed	#FF4500	
Orchid	#DA70D6	
PaleGoldenRod	#EEE8AA	
PaleGreen	#98FB98	
PaleTurquoise	#AFEEEE	
PaleVioletRed	#DB7093	
PapayaWhip	#FFEFD5	
PeachPuff	#FFDAB9	
Peru	#CD853F	
Pink	#FFC0CB	
Plum	#DDA0DD	
PowderBlue	#B0E0E6	
Purple	#800080	
RebeccaPurple	#663399	
Red	#FF0000	

（续表）

色彩名称	十六进制	色彩样式
RosyBrown	#BC8F8F	
RoyalBlue	#4169E1	
SaddleBrown	#8B4513	
Salmon	#FA8072	
SandyBrown	#F4A460	
SeaGreen	#2E8B57	
SeaShell	#FFF5EE	
Sienna	#A0522D	
Silver	#C0C0C0	
SkyBlue	#87CEEB	
SlateBlue	#6A5ACD	
SlateGray	#708090	
SlateGrey	#708090	
Snow	#FFFAFA	
SpringGreen	#00FF7F	
SteelBlue	#4682B4	
Tan	#D2B48C	
Teal	#008080	
Thistle	#D8BFD8	
Tomato	#FF6347	
Turquoise	#40E0D0	
Violet	#EE82EE	
Wheat	#F5DEB3	
White	#FFFFFF	
WhiteSmoke	#F5F5F5	
Yellow	#FFFF00	
YellowGreen	#9ACD32	

B

附　录　B

函数或方法索引表

__int__( ) 296
add( ) 186
add_cascade( ) 202
add_checkbutton( ) 213
add_command( ) 202
add_separator( ) 202,205
after( ) 10
after( ) 27
askcolor( ) 125
askokcancel( ) 136
askopenfilename( ) 246
askquestion( ) 136
askretrycancel( ) 137
asksavesasfilename( ) 246
askyesno( ) 137
askyesnocancel( ) 137
bind( ) 142
BooleanVar( ) 84
Button( ) 64
Canvas( ) 277
Checkbutton( ) 102
clipboard_append( ) 238
clipboard_clear( ) 238
column( ) 258
columnconfigure( ) 269
columnconfigure( ) 56
columns( ) 254
Combobox( ) 180
config( ) 9,27
configure( ) 4
configure( ) 263
cos( ) 278
create_arc( ) 282
create_image( ) 287
create_line( ) 277
create_oval( ) 284
create_polygon( ) 285
create_rectangle( ) 281
create_text( ) 286
current( ) 181
curselection( ) 164
dash( ) 277
delete( ) 161
delete( ) 236
delete( ) 266
delete( ) 289
delete( ) 80
destroy 66
DoubleVar( ) 84
edit_redo( ) 241
edit_undo( ) 241
Entry( ) 74
eval( ) 81
focus_set( ) 149
forget( ) 47
Frame( ) 108
geometry( ) 4
get( ) 163
get( ) 77
get( ) 84
get_children( ) 274
grid( ) 48
heading( ) 256
icon( ) 137
iconbitmap( ) 4
iconify( ) 4
identify( ) 271
index( ) 230,232
info( ) 47
insert( ) 155
insert( ) 220
insert( ) 79
IntVar( ) 84
item( ) 266

keys( ) 29
Label( ) 12
LabelFrame( ) 113
Listbox( ) 154
location( ) 47
mainloop( ) 3
mark_names( ) 232
mark_set( ) 232
mark_unset( ) 232
maxsize( ) 4
Menu( ) 202
Message( ) 133
minsize( ) 4
move( ) 275
move( ) 289
nearest( ) 172
Notebook( ) 191
open( ) 249
OptionMenu( ) 177
pack( ) 13,33
PanedWindow( ) 186
parent( ) 137
PhotoImage( ) 23
place( ) 58
Progressbar( ) 195
propagate( ) 47
Protocols( ) 152
quit( ) 10
quit( ) 77
Radiobutton( ) 94
randint( ) 291
read( ) 249
repr( ) 148
resizeable( ) 4
rowconfigure( ) 269
rowconfigure( ) 56
Scale( ) 120
Scrollbar( ) 173
ScrolledText( ) 251
search( ) 241
selection( ) 264
selection_include( ) 165
selection_set( ) 160
Separator( ) 30
set( ) 84
showerror( ) 136
showinfo( ) 135
showwarning( ) 136
sin( ) 278
size( ) 159
size( ) 47
slaves( ) 47
Spinbox( ) 128
start( ) 198
state( ) 4
step( ) 198
stop( ) 198
StringVar( ) 84
Style( ) 263
tag_add( ) 233
tag_config( ) 233
tag_delete( ) 233
tag_remove( ) 233
Text( ) 218
title( ) 4
Tk( ) 3
trace( ) 86
Treeview( ) 254
unbind( ) 149
update( ) 196
update( ) 289
winfo_screenheight( ) 6
winfo_screenwidth( ) 6
yview( ) 175